ROSSBERG/KORTA · CONMUTACION EN LA TELEIMPRESION

ROSSBERG/KORTA

SISTEMAS DE CONMUTACION EN LA TELEIMPRESION

E. ROSSBERG · H. KORTA

Sistemas de Conmutación en la Teleimpresión

Con 208 figuras
y 8 cuadros sinópticos

R. OLDENBOURG · MÜNCHEN

La paulatina implantación de los sistemas de conmutación en la teleimpresión, ha provocado también en los países de habla española una inesperada expansión del tráfico de teleimpresión. Debido además a la gran aceptación alcanzada por la traducción inglesa de esta detallada obra de consulta, ha inducido a los autores a publicar también este libro en versión española. Con ello viene a cubrirse un gran hueco existente en la literatura científica sobre esta técnica tan importante.

Desde hace una generación existe en la República Federal Alemana el servicio automatico de teleimpresión que debido a su constante desarrollo ha alcanzado un grado de perfeccionamiento que realmente cumple con todas las exigencias que la moderna Telecomunicación impone.

Esto viene a justificar también el contínuo aumento del número de abonados Télex que en la República Federal Alemana por ejemplo, ha llegado actualmente a una cifra de unos 35.000.

Los sistemas de conmutación en la teleimpresión fueron desarrollados desde un principio para el servicio interurbano, considerándose hoy día el tráfico de teleimpresión entre continentes como un medio habitual de intercambio de mensajes

En todas partes gana en significación la técnica de la teleimpresión, desarrollándose en el transcurso de pocos años como una rama importante de la Telecomunicación. Por ejemplo, las instalaciones de teleimpresión destinadas a la protección del tráfico aéreo abarcan igualmente con sus comunicaciones toda la Tierra. Por otro lado, las redes especiales de teleimpresión, como son las de las Compañías de Ferrocarriles, redes de servicio de la policía, redes privadas de grandes empresas y otras redes, sirven para el intercambio de numerosos mensajes nacionales e internacionales.

Hasta ahora, se ha escrito poco y únicamente sobre temas parciales relativos a la técnica de la conmutación en la teleimpresión, especialmente mediante artículos en revistas técnicas. El objeto de este libro es dar un compendio de los sistemas de conmutación existentes en el Mundo. Los autores han desistido de forma consciente tratar problemas de carácter elemental, pues para ello ya ha sido descrito extensamente lo esencial

(Continuación en la cubierta posterior)

de la técnica de la conmutación de teleimpresión. Debido a la disparidad de cometidos — escritura en vez de conversación hablada — y debido a las numerosas y modernas posibilidades de aplicación, la técnica de la conmutación de teleimpresión se ha separado de la técnica telefónica para seguir derroteros propios.

En la técnica de la conmutación de teleimpresión existen dos formas fundamentales de sistemas, aquellos con interconexión directa entre abonados (centrales de conmutación automáticas y manuales) y aquellas en las que los mensajes son conducidos esaclonadamente a través de centrales (centralas de acumulación). Dos partes principales del libro se han dedicado a estas dos clases de instalaciones de conmutación, describiéndose a este respecto además de las instalaciones existentes en Alemania, también aquellas de los Países Bajos, Inglaterra, Suecia, Dinamarca, Francia, Finlandia y los Estados Unidos de Norte América. A esto, siguen apartados que tratan del cómputo de tasas, de aparatos y dispositivos para la conservación de las instalaciones y para la medida de valores de tráfico, así como las normas para la planificación de nuevas instalaciones. En el apéndice finalmente, se exponen algunos conceptos básicos, recomendaciones internacionales y adicionalmente símbolos usuales en los esquemas de circuitos, que junto con una extensa bibliografía completan el marco de esta obra. El libro contiene en total 208 figuras aclaratórias.

Los autores que ostentan puestos directivos en la Fábrica para Telegrafía y Señalización de la casa Siemens & Halske AG, contribuyeron a la confección del material de esta obra con su experiencia de muchos años de cooperación en el desarrollo de instalaciones de conmutación de teleimpresión y con sus conocimientos de casi todos los sistemas existentes hoy en día. Fueron apoyados en forma digna de agradecer, por personalidades directivas de muchas Administraciones de Correos y Empresas.

El libro será de gran utilidad tanto para los estudiantes como para los especialistas que estén familiarizados con el desarrollo, planificación u organización de instalaciones de teleimpresión.

R. OLDENBOURG · MUNICH

Editorial científica desde 1858

EHRHARD ROSSBERG

HELMUT KORTA

SISTEMAS DE CONMUTACION EN LA TELEIMPRESION

Con 208 figuras y 8 cuadros sinópticos

EDITORIAL R. OLDENBOURG · MÜNCHEN · 1961

Título de la edición original alemana editada por R. Oldenbourg, Munich:
Fernschreib-Vermittlungstechnik
Traducción española de Francisco Cobián y Hans Holzer

© 1961 R. Oldenbourg, München
Reservados todos los derechos. Queda prohibida la reproducción del libro o parte de él por medios fotomecánicos (fotocopia, microcopia) sin autorización expresa de la Editorial.
Impresión: R. Oldenbourg, Graphische Betriebe GmbH, München
Impreso en Alemania

Prólogo

La presente obra da una visión de conjunto del estado actual de los sistemas de la conmutación en la teleimpresión. Esta técnica, en el comienzo de su desarrollo, se ha apoyado muchas veces en la conmutación telefónica, utilizando hasta donde fue posible, sus elementos constructivos y sus múltiples conocimientos, como por ejemplo sus procedimientos de selección, etc. A pesar de ello y debido a la disparidad de cometidos — escritura en vez de conversación hablada — y a otras posibilidades de aplicación completamente nuevas, dieron lugar a diferenciaciones notables en los circuitos y estructura de una y otra técnica. La evolución de los procedimientos de la conmutación en la teleimpresión se vio obligada a recurrir a medios propios, desarrollándose como una rama independiente de la Telecomunicación que ha ido ganando constantemente en importancia.

Los autores se proponen con esta obra fomentar la planificación de instalaciones y redes de teleimpresión, difundir esta parte de la ciencia de la Telecomunicación aún poco conocida y estimular el estudio y progresivo desarrollo de esta técnica.

La difusión alcanzada por los procedimientos de conmutación en la teleimpresión en todo el Mundo, ha puesto de manifiesto, poco después de aparecer las ediciones alemana e inglesa de esta obra, la necesidad de publicar también este libro en versión española. Este es el motivo que ha inducido a traducir la 1ª edición alemana sin modificaciones dignas de mención.

Los autores desean dar las gracias a aquellos señores que han contribuido a la exposición de los sistemas extranjeros con su apoyo. A este respecto deben mencionarse especialmente el Sr. Bergvill de la Administración de Telecomunicación Sueca, el Sr. W. B. Blanton de The Western Union Telegraph Co., el Sr. D. Faugeras de la PTT Francesa, el Sr. A. E. T. Foster de la Administración de Correos Británica, el Sr. Jr. A. Chr. Jansen de la Administración del Correo y Telecomunicaciones de los Paises Bajos y el Sr. H. E. Wilcockson de la Administración de Correos Británica.

Los autores dan así mismo las gracias a las Administraciones extranjeras mencionadas anteriormente en relación con los colaboradores y al Correo Federal Alemán así como a las firmas The Western Union Telegraph Co.

de Nueva York y Bell Telephone Manufacturing Company de Amberes que con la cesión de las figuras han contribuido notablemente a completar esta obra.
A la casa Siemens & Halske AG agradecen los autores el múltiple estímulo para la realización de esta obra, a sus colegas y colaboradores por el apoyo prestado en la confección del material de este libro y por la ayuda en la revisión final.
La firma Dr. Hell, de Kiel (Alemania), preparó los autotipos según los procedimientos fotoeléctricos «Klischograph» y «Variograph» por ella desarrollados, contribuyendo así, en forma digna de agradecimiento a las ilustraciones del libro.
Finalmente, un especial reconocimiento a la Editorial R. Oldenbourg por la acertada interpretación de los deseos de los autores y por su trabajo en la edición de esta obra.

Los autores

Munich, Otoño de 1960

Sumario

Página

1. Introducción 11

1.1 Comparación de las instalaciones de conmutación telefónica con las de teleimpresión 11
1.2 Principios básicos de la técnica de conmutación de teleimpresión 19

2. Sistemas de conmutación de teleimpresión con interconexión directa entre abonados 20

2.1 Puestos de abonado y circuitos conversores 20
2.11 Generalidades sobre el puesto de abonado 20
2.12 Desarrollo del funcionamiento en el puesto de abonado según los distintos sistemas de selección 21
2.13 Posibilidades de conexión del puesto de abonado 27
2.14 Clasificación de los abonados 29
2.15 Circuitos conversores de polaridad simple a doble polaridad . . . 30
2.2 Sistemas automáticos de teleimpresión 36
2.21 Sistema del Correo Federal Alemán (TW 39) 36
2.211 Características fundamentales 37
2.212 Ejecución del sistema 39
2.213 Establecimiento de una comunicación entre dos abonados urbanos 53
2.214 Agrupamiento de los selectores en la Red Télex Alemana 57
2.215 Expansión del sistema 62
2.22 Sistema del Correo y Telecomunicaciones de los Países Bajos . . . 63
2.221 Fundamento del sistema 63
2.222 Ejecución del sistema 63
2.223 Estructura de la Red de Teleimpresión de los Países Bajos y expansóni del sistema 79
2.23 Sistemas de la Administración de Correos Británica (Post Office) 80
2.231 Sistema empleado por la Red de Centrales Telegráficas Británica . 81
2.232 Ejecución del sistema 82
2.233 Dispositivos de prueba para la Red Telegráfica Británica 88
2.234 Sistema empleado en el servicio Télex 94
2.235 Ejecución del sistema para el servicio Télex 94
2.24 Sistema de la Administración Sueca 98
2.241 Fundamento del sistema 98
2.242 Ejecución del sistema 99
2.243 Agrupamiento y estado actual de la Red Sueca 110
2.25 Sistema de la Administración de Correos y Telégrafos de Dinamarca (Sistema TWE) 112
2.251 Fundamento del sistema 112
2.252 Ejecución del sistema 113

2.253 Agrupamiento de una central TWE y estado actual de la Red Danesa 124
2.26 Sistema TWM 125
2.261 Fundamento del sistema 126
2.262 Ejecución del sistema 127
2.263 Distribución en grupos de una central TWM y expansión del sistema 147
2.27 Sistema de la Administración de Correos, Telégrafos y Teléfonos Francesa 148
2.271 Fundamento del sistema 149
2.272 Ejecución del sistema 149
2.273 Agrupamiento y estado actual de la Red Francesa 160
2.3 Centrales reducidas (Instalaciones de centrales concentradoras) . . 162
2.31 Central reducida de la Administración de Correos y Telégrafos Finlandesa 163
2.32 Centrales terminales parciales del Correo Federal Alemán 165
2.33 Subcentral de la Administración de Correos Británica 170
2.4 Instalaciones para la interconexión de abonados de distintas redes 173
2.41 Puestos internacionales manuales para tráfico a través de líneas alámbricas interurbanas de teleimpresión 174
2.411 Puesto Télex Tx 53 del Correo Federal Alemán 174
2.412 Puesto internacional de teleimpresión de la Administración de Correos y Telégrafos Danesa 182
2.42 Puestos internacionales para el tráfico entre distintas redes de teleimpresión a través de enlaces de radio 187
2.421 Transmisión de signos de teleimpresión a través de radioenlaces . . 187
2.422 Puesto Télex para servicio Mux del Correo Federal Alemán 190
2.43 Tráfico directo automático entre abonados de redes distintas . . 195
2.431 Tráfico automático a través de líneas alámbricas interurbanas de teleimpresión 196
2.432 Tráfico automático a través de radioenlaces con instalaciones Mux 203
2.5 Centralitas manuales de teleimpresión 204
2.51 Centralitas manuales sin cordones 205
2.52 Centralitas de conmutación manual con bicordios 208
2.6 Instalaciones de abonado secundario, de comunicación en conferencia y de comunicación circular 214
2.61 Puestos de abonado secundario con interconexión directa. 214
2.62 Puestos de abonado secundario con acoplamiento por cinta perforada 217
2.63 Instalaciones para comunicaciones en conferencia y comunicaciones circulares con enlaces permanentes 218
2.64 Instalaciones de comunicaciones circulares con estaciones emisoras alternables 221
2.65 Puestos de comunicaciones circulares para centrales automáticas de teleimpresión 223

3. Sistemas de conmutación de teleimpresión sin interconexión directa entre abonados (centrales de acumulación) 226

3.1 Fundamento de las centrales de acumulación 226
3.2 Aparatos constitutivos de las centrales de acumulación 229
3.3 Ejecuciones distintas de centrales de acumulación 251
3.31 Centrales de acumulación con cinta perforada cortada 251
3.311 Centrales de acumulación manuales 251
3.312 Centrales de acumulación semiautomáticas 253
3.32 Centrales de acumulación con cinta perforada sin fin 260

3.321 Central semiautomática de acumulación con gobierno mediante botones 260
3.322 Centrales automáticas de acumulación 274
3.323 Central automática de acumulación Plan 55-A de la Western Union Telegraph Company, Nueva York 285

4. Las tasas de teleimpresión y su cómputo 292

4.1 Tarifas de teleimpresión 292
4.2 Cómputo 296
4.3 Dispositivos para el cómputo de tasas (analizador de tarifa) . . . 298
4.4 Ejemplos de ejecución para analizadores de tarifa 302

5. Aparatos y dispositivos para el entretenimiento y conservación de instalaciones automáticas de teleimpresión y para medidas de valores de tráfico . 309

5.1 Aparatos para pruebas individuales 309
5.2 Dispositivos automáticos de prueba 312
5.3 Puestos móviles y fijos para pruebas y medidas 316
5.4 Dispositivos de prueba especiales y aparatos de medida de valores de tráfico 319

6. Normas para la planificación de instalaciones de conmutación de teleimpresión 322

6.1 Naturaleza de la central 322
6.2 Capacidad de la central 323
6.3 Calidad del tráfico. 326
6.4 Exigencias de espacio y consumo 333

7. Apéndice 339

7.1 Conceptos básicos de la técnica de teleimpresión 339
7.11 Signos de teleimpresión 339
7.12 Clases de manipulación 340
7.2 Relés telegráficos 341
7.3 CCITT 342
7.4 ICAO (International Civil Aviation Organisation) 348

Resumen de los símbolos más usuales, empleados en esquemas 350
Abreviaturas 353
Bibliografía 358
Indice 362

Nota: Las cifras que aparecen entre corchetes indican la referencia bibliográfica.

1. Introducción

La técnica de conmutación de teleimpresión, nacida apenas hace 30 años, se ha desarrollado, en este lapso de tiempo, como una rama autónoma de la Telecomunicación. Aunque tal evolución subsiste, parece aconsejable en la multitud de caminos a seguir y en la frecuente diversidad de posibilidades para la solución de determinados problemas, dar una visión de conjunto del estado actual de este servicio. También se ampliará esencialmente el concepto económico de la técnica de conmutación de teleimpresores en el futuro, en relación con su estado actual. Los autores se imponen la tarea de dar una exposición de conjunto de los métodos y de la estructura de funcionamiento de esta rama de la transmisión de mensajes.Así mismo los autores de esta obra presuponen que el lector está familiarizado con los fundamentos de esta técnica y que sus elementos constructivos le son conocidos. Se proponen por tanto, describir las particularidades de la técnica de conmutación de teleimpresores sin abordar detalladamente los fenómenos elementales que está comparte con la conmutación telefónica.
En los comienzos de la evolución de los sistemas de que nos ocupamos, muchos especialistas sostenían la opinión de que la conmutación de teleimpresores no era en absoluto necesaria como técnica especial en sí, sino que se creía en la posibilidad de desarrollar el tráfico de teleimpresión sobre las mismas líneas y centrales de conmutación que existían para el tráfico telefónico. Este punto de vista ha cambiado fundamentalmente, de tal modo que todas las administraciones de correos que inicialmente habían previsto los mismos dispositivos de conmutación para el tráfico de teleimpresión y telefónico han llevado a cabo entre tanto la separación de ambas modalidades de tráfico.

1.1 Comparación de las instalaciones de conmutación telefónica con las de teleimpresión

Elementos constructivos

La totalidad del tráfico mundial de conmutación de teleimpresores se desarrolla hoy día a través de instalaciones especiales de conmutación para te-

leimpresión que aunque tienen muchos puntos de semejanza con las de conmutación telefónica sin embargo presentan por otro lado considerables diferencias con esta última. Dichas semejanzas se basan en el común empleo de los mismos elementos constructivos, de modo que casi todos los sistemas de conmutación de teleimpresores utilizan selectores, relés y elementos constructivos especiales que han sido tomados de la técnica de conmutación telefónica. La construcción de centrales de conmutación de teleimpresores se lleva a cabo principalmente por las mismas industrias que fabrican centrales telefónicas. Esto representa un motivo para la más amplia concordancia de las piezas constructivas, puesto que es más económico el empleo de piezas ya ensayadas procedentes de otra técnica que desarrollar nuevas. Las instalaciones de conmutación telefónica emplean determinados elementos constructivos en cantidades excepcionalmente grandes como son los relés de conmutación cuya fabricación anual por las grandes casas dedicadas a la telefonía alcanza el millón de unidades. Mediante una predominante racionalización se han reducido mucho los costes de fabricación de tales elementos constructivos, de tal modo que en atención a dichos costes no tendría justificación el prescindir de estos elementos constructivos en las instalaciones de conmutación de teleimpresión.
La aplicación de elementos constructivos de la misma naturaleza resulta aún más favorecida por el hecho de que las exigencias en relación con la duración, calidad de los contactos y potencia conectada, impuestas por la técnica de conmutación de teleimpresores no son mayores, casi sin excepción, que en las instalaciones de conmutación telefónica existentes. Haciendo caso omiso de los relés especiales que por otra parte son empleados en la transmisión de los signos telegráficos, los requisitos que la técnica de la conmutación de teleimpresores impone en cuanto a la calidad de los contactos de relés y selectores, son incluso menores que las exigencias que la técnica de la conmutación telefónica establece a este respecto. Por otro lado las corrientes y tensiones aplicadas en la transmisión de signos telegráficos son mucho mayores en comparación con las corrientes telefónicas, siendo de todos conocido el hecho de que en el caso de corrientes y tensiones mayores los contactos están expuestos a menores perturbaciones que cuando se emplean tensiones y corrientes más pequeñas.

Construcción de los bastidores

En la construcción de los bastidores de selectores y relés para la técnica de conmutación de teleimpresores, pueden de forma análoga adoptarse ampliamente las normas seguidas en la técnica de la conmutación telefónica, siendo frecuente que incluso a un especialista le resulta difícil distinguir si un bastidor ha sido previsto para conmutación telefónica o para conmutación de teleimpresión.

Métodos de selección

Los métodos de ajuste de selectores representan un punto más de coincidencia entre ambas técnicas de conmutación. Análogamente se emplean sistemas con ajuste directo o con ajuste indirecto de selectores en centrales automáticas de teleimpresión. Muchas veces sin embargo, la elección del método de ajuste que emplea una casa constructora, depende del método que dicha industria aplica para las instalaciones de telefonía.
Los abonados telefónicos seleccionan sus comunicaciones con ayuda de un emisor especial para los impulsos de selección (disco marcador). Mediante este disco marcador, se emiten impulsos de corriente en número variado a las centrales en donde los selectores son llevados a ocupar la posición deseada. En la técnica de la conmutación de teleimpresores se utiliza también la selección con disco marcador en gran escala. Sin embargo se emplea además un segundo sistema en el que para la transmisión de los impulsos de selección se utiliza el teclado de la máquina teleimpresora en lugar del disco marcador. En este caso, los signos de selección no se componen de un número distinto de impulsos, sino de combinaciones de impulsos correspondientes a signos telegráficos. La cuestión de cual de ambos sistemas de selección, bien por disco marcador o por teclado, sea el más conveniente en redes de teleimpresión que establecen interconexión directa entre abonados, es aún objeto de controversia. En redes de teleimpresión que trabajan sin interconexión directa entre abonados se emplea generalmente el método de selección con signos telegráficos. Este es precisamente un punto en donde la conmutación telefónica y la de teleimpresión difieren apreciablemente.

Anchura de banda

El técnico en circuitos que tiene que crear un sistema de conmutación de teleimpresores, tiene que abordar en primer plano una propiedad del tráfico de teleimpresión, como es la anchura de las bandas de frecuencia necesarias en el canal de transmisión. Esto representa en sí una marcada diferencia entre los canales telefónicos y los canales telegráficos.
Una comunicación telefónica entre dos abonados tiene por objeto llevar los sonidos del lenguaje humano desde la boca del abonado que emite hasta el oido del que recibe. Una línea de enlace telefónico debe ser capaz de transmitir una parte esencial de dichos sonidos, es decir una banda de frecuencias comprendida entre 300 y los 3400 c/s.
Sin embargo en el tráfico de teleimpresión, los signos telegráficos son transmitidos desde el emisor al receptor en el llamado código de cinco unidades, en el que la longitud de cada impulso dentro del grupo de cinco unidades es de 20 ms. Con dichos impulsos de 20 ms de longitud se transmiten en una comunicación telegráfica 50 impulsos por segundo (50 Baudios), lo que equi-

vale a una frecuencia de 25 c/s (ver pág. 339). En ello se diferencian una vez más significativamente las instalaciones telefónicas de las de teleimpresión, puesto que como hemos visto en un sistema telefónico deben transmitirse frecuencias entre 300 y 3400 c/s, mientras que en un sistema telegráfico deben transmitirse las frecuencias comprendidas entre 0 c/s y 25 c/s. Esta limitación en el ancho de banda trae consigo la gran ventaja de poder dividir, mediante filtros, un canal telefónico de modo que en vez de una única comunicación telefónica puedan transmitirse hasta 24 canales telegráficos por la misma línea. De estas consideraciones se deduce que un canal telegráfico, sobre la misma distancia, resulta notablemente mucho más económico que el correspondiente canal telefónico. Esta satisfactoria limitación de la banda de frecuencia desde el punto de vista económico, representa por otro lado, para el técnico en circuitos que tiene que desarrollar un sistema de conmutación de teleimpresores, un árduo problema.
El técnico en telefonía dispone de todas las frecuencias entre los 300 y los 3400 c/s para la transmisión de las señales necesarias para el establecimiento de una comunicación y para deshacer la comunicación (señal de llamada, señal de fin de conversación, señal de ocupado, señal de libre etc.). Por tanto el circuito de una central automática de teleimpresión se aparta del de una central automática telefónica.

Puesto de abonado

La ventaja económica de que los signos telegráficos puedan ser transmitidos con un gasto tan pequeño, en cuanto a los costes de la línea, tienen su contrapartida en los costes considerablemente más elevados del puesto de abonado de teleimpresión. En una red telefónica el puesto de abonado posee un emisor compuesto por un micrófono de carbón y un auricular como receptor consistente igualmente en una cápsula con un electroimán y una membrana de chapa de hierro. Por el contrario, en una red de teleimpresión, el puesto de abonado está constituido por una máquina teleimpresora cuyo emisor debe entregar a la línea impulsos de corriente de gran exactitud. Al mismo tiempo, para el gobierno de dicha máquina se precisa de un teclado, análogo al de una máquina de escribir. A su vez, como receptor de la máquina teleimpresora se necesita un electroimán de recepción con una cantidad de palancas y discos de levas que entregan los impulsos de corriente recibidos a un mecanismo impresor. Este impresor representa pues, una máquina de escribir accionada a motor. Los costes de una máquina teleimpresora son por consiguiente considerablemente más elevados en relación a los de un aparato telefónico. Este es el motivo por el cual la instalación de puestos de abonados de teleimpresión tiene lugar únicamente, cuando exista un elevado volumen de tráfico correspondiente.

Densidad de tráfico

Todos los abonados de una red de teleimpresión son respectivamente usuarios muy frecuentes de la misma, mientras que en el tráfico telefónico aunque existen también usuarios telefónicos frecuentes, estos representan una minoría. De aquí se deduce que la gran densidad de tráfico desarrollado por cada puesto de abonado en una red de teleimpresión ejerce su influencia al dimensionar el número de vías de comunicación en la instalación de una central. La relación entre el número de vias de comunicación y el número de los abonados conectados a una gran instalación telefónica, representa por término medio de 4 a 6 vías de comunicación por cada 100 abonados. En redes de teleimpresión, por el contrario, muestra la experiencia que por lo menos deben tenerse en cuenta de 10 a 20 vaís de comunicación por cada 100 abonados.

Característica de servicio

Otro punto importante de diferenciación entre el puesto de abonado telefónico y el de teleimpresión está representado por la característica del servicio. En una comunicación telefónica entran dos personas en conversación, en la que alternativamente emiten (hablan) y reciben (oyen). La presencia de personas en el puesto de abonado permite al técnico en circuitos confiar a dichas personas ciertos cometidos especiales, como son por ejemplo, descolgar el aparato telefónico al contestar una llamada y colgarlo al terminar una comunicación. Sin embargo, en una red de teleimpresión un abonado puede enviar un mensaje a otro sin que este último tenga que estar presente en su puesto de abonado en el momento de recibirse dicho mensaje, es decir, un puesto de abonado puede recibir mensajes incluso cuando no esté atendido. Al técnico en circuitos por consiguiente se le presentan problemas adicionales, como son la teleconexión y teledesconexión del puesto de abonado desde la central y además la garantía de que la comunicación establecida sea correcta. Con la introducción del transmisor de indicativo que a petición del abonado que llama retransmite automáticamente el nombre del titular del puesto de abonado, queda asegurada la posibilidad de reconocer las comunicaciones erroneamente establecidas.
Además del dispositivo de conexión y desconexión a distancia de un puesto de abonado no atendido deben tomarse medidas de seguridad para el control de disposición de funcionamiento del receptor y de la presencia de la tensión de red requerida para el accionamiento del motor.
Todos estos cometidos adicionales mencionados, por el contrario, no son necesarios en una central telefónica.

Distribución de tráfico

Las observaciones del funcionamiento determinan aún una diferenciación más entre el tráfico telefónico y el de teleimpresión. Estas muestran el hecho

sorprendente de que la distribución de las distancias en las comunicaciones telegráficas se desarrolla de forma esencialmente distinta respecto de las correspondientes comunicaciones en las redes telefónicas.

La experiencia muestra en todo el Mundo, que en las redes telefónicas el tráfico local, es decir, comunicaciones entre abonados de la misma ciudad o del mismo distrito, abarca la mayor parte del número de comunicaciones. El tráfico sobre grandes distancias (tráfico zonal) por el contrario, disminuye paulatinamente al aumentar la distancia. Por regla general las comunicaciones urbanas representan el 80 al 90% de todas las comunicaciones establecidas. El 10 al 20% restante de las comunicaciones se distribuye de nuevo en la misma proporción mencionada entre el número de comunicaciones nacionales e internacionales. Al principio, se esperaba obtener las mismas relaciones de tráfico en redes de teleimpresión, sin embargo se puso rápidamente de manifiesto que las comunicaciones urbanas en una red de telegrafía, poseen una escasa significación. El número de dichas comunicaciones urbanas, en las mayores instalaciones de teleimpresión está por debajo del 10% de la totalidad de las comunicaciones establecidas. La causa de esto no ha podido ser fundamentada hasta ahora, a pesar de haberse podido observar en todo el Mundo, este comportamiento de un modo uniforme. La relación entre el número de comunicaciones nacionales dentro del mismo país y de las internacionales entre abonados de distintos países, es distinta para cada nación. Así, en países con elevado número de abonados resulta la relación 2:1, es decir aproximadamente el 60% de todas las comunicaciones son comunicaciones nacionales de larga distancia y el 30% lo componen las internacionales. Sin embargo, en pequeños países se tienen los números de relación representados por el 60% para comunicaciones internacionales y el 30% para comunicaciones nacionales de larga distancia. El porcentaje restante corresponde a la parte de comunicaciones urbanas en donde la mayoría de las veces, no se presentan comunicaciones de abonado con abonado, sino comunicaciones con la central telegráfica y con otras puestas al servicio de la administración de correos.

Esta evolución de las relaciones de tráfico de los abonados de teleimpresión influye naturalmente también en el diseño y en la construcción de las centrales de teleimpresores.

Citando únicamente un punto de vista, resulta más económico por ejemplo en una central telefónica que trabaje con gobierno indirecto de selectores (sistema con registrador), admitir determinados tiempos de espera para los abonados que llaman y que se les impone a dichos abonados hasta que alcancen un registrador libre para establecer la comunicación deseada. De este modo se reduce el número de registradores necesarios. Si por el contrario, se tiene una red en donde preponderé el tráfico de larga distancia, los tiempos de espera hasta que tiene lugar la conexión de un registrador libre traen consigo cargas adicionales en las costosas líneas interurbanas.

En una red automática de teleimpresión puede resultar muy poco económico si se prevé un número demasiado pequeño de registradores en las centrales automáticas de modo que las redes de enlaces se vean recargadas con tiempos de espera. Deben por tanto adoptarse normas de diseño para las centrales, distintas de las empleadas en centrales telefónicas.
También, respecto a la introducción de relés de mando para efectuar determinadas funciones en cada una de las etapas de selección se producen nuevas diferencias por las distintas modalidades de servicio. En centrales telefónicas con mucho tráfico urbano se construyen por regla general trasladores costosos para los enlaces interurbanos compuestos por relés y órganos de conmutación y se disponen de forma sencilla y barata los selectores necesarios para las comunicaciones urbanas. En instalaciones de teleimpresión, sin embargo, hay que tener en cuenta un modo de proceder precisamente inverso debido al diferente desarrollo del tráfico, disponiendo de numerosos dispositivos para los enlaces interurbanos de la forma más sencilla y económica posible, en donde se podrá tolerar por tanto, una ejecución más costosa de los órganos de enlace necesarios exclusivamente para las comunicaciones urbanas.

Almacenamiento

La posibilidad de poder almacenar un mensaje de teleimpresión en un almacenador (cinta perforada, cinta magnética) permite construir centrales de teleimpresión que difieren fundamentalmente de las telefónicas. Mientras que en una central telefónica, la comunicación con interconexión directa entre el emisor (abonado que llama) y el receptor (abonado llamado) debe subsistir siempre, en tanto que la transmisión de la noticia se esté realizando, se puede prescindir, por el contrario, en los sistemas de comunicación de teleimpresión de tal exigencia en el servicio. La mencionada posibilidad de poder almacenar un mensaje en la central, permite crear redes de conmutación (incluso con funcionamiento de selección automática) en las que no se establece nunca una comunicación directa entre el remitente (abonado que llama) y el destinatario (abonado llamado). El mensaje es transmitido por el emisor a la central en donde es almacenado en un almacenador. El encabezamiento del mensaje almacenado contiene el número característico del abonado llamado (cifras de selección) y por medio de tales signos de selección, son ajustados los selectores de la central a la línea de conexión del abonado llamado. Tan pronto como dicho abonado esté libre, se retransmite el mensaje almacenado procedente del almacenador al destinatario.
Dicho sistema puede ampliarse de tal forma que incluso el desarrollo del tráfico a través de varios puestos de conmutación secundarios se hace posible de modo escalonado. La técnica de la conmutación telefónica desconoce tal modalidad de servicio. Sin duda, sería teoricamente posible, por ejemplo, mediante el empleo de registro de cinta magnética, almacenar el mensaje

hablado y en el momento adecuado retransmitirlo al destinatario. Sin embargo, instalaciones de esta índole no han sido construidas hasta ahora, puesto que esta técnica no permite el diálogo como es usual en la comunicación telefónica. En el tráfico de teleimpresión, estas centrales de cinta perforada juegan un papel importante en aquellas redes en las que se trate de obtener el mejor aprovechamiento posible de una línea interurbana larga y costosa, sobre todo puesto que la forma de funcionamiento de la central de cinta perforada, que únicamente conmuta el tráfico dirigido en un solo sentido, brinda de manera muy simple la posibilidad del tráfico en dúplex.

Se entiende por tráfico dúplex, la emisión y recepción simultánea de mensajes distintos a través de la misma vía de enlace. En redes telefónicas no es concebible el tráfico dúplex, puesto que nadie puede pronunciar con la boca un texto y con el oido prestar atención simultáneamente a otro texto distinto de un modo satisfactorio.
Las centrales de cinta perforada se emplean en su mayoria en redes de tráfico de telegramas exclusivamente postal, en redes para el tráfico aéreo, así como en ciertas redes de prensa. Sin embargo su explotación resulta únicamente rentable, cuando se trate de redes con líneas costosas sobre grandes distancias.

Comunicaciones colectivas

Se denominan comunicaciones colectivas aquellas en que se transmite al mismo tiempo un mensaje a varios destinatarios. Estas comunicaciones colectivas se conocen con el nombre de comunicaciones en conferencia en redes telefónicas, y en las que varios abonados son llamados conjuntamente, pudiendo entre sí sostener una conversación a través de las líneas telefónicas. No obstante, dichas comunicaciones en conferencia se han generalizado poco en las redes telefónicas ya que resulta demasiado incómodo llamar a todos los abonados a la vez en la misma comunicación para que estos puedan sostener una conversación. En redes de teleimpresión por el contrario no es necesario llamar expresamente a las personas, pues las máquinas teleimpresoras están siempre en disposición de recibir, y las personas que en realidad son los destinatarios de mensaje, pueden tomar después conocimiento de su contenido en cualquier momento deseado. Además, las disposiciones técnicas relativas a los circuitos para conectar varios receptores a un solo transmisor son verdaderamente simples en la técnica de teleimpresión, de tal modo que el empleo de dispositivos para comunicaciones colectivas se ha propagado mucho en las redes de teleimpresión. Para el caso en que un aparato receptor de una comunicación colectiva esté ocupado, existe la posibilidad de recibir la noticia, almacenándola en un almacenador y de retransmitiéndola posteriormente cuando el receptor esté libre. Las diferencias entre las centrales telefónicas y las de teleimpresión expuestas en esta introducción, muestran que

la técnica de la conmutación de teleimpresores tiene vida propia y que además debe desarrollarse como una rama de funcionamiento independiente de la técnica de la transmisión de mensajes.

1.2 Principios básicos de la técnica de conmutación de teleimpresión

Se distinguen en la técnica de conmutación de teleimpresión, dos sistemas distintos en cuanto al modo de funcionamiento de las centrales.

Sistemas de conmutación con interconexión directa entre abonados

Dichas instalaciones se emplean, por ejemplo en todas las redes Télex. Muchas redes especiales de tipo militar, o de policía y organizaciones semejantes utilizan también esta clase de centrales de teleimpresión. Las comunicaciones pueden ser establecidas, en parte, por el abonado mismo con ayuda de selectores. En otras instalaciones se establecen los enlaces a través de centralitas manuales, atendidas por operadoras.

Sistemas de conmutación sin interconexión directa entre abonados

Estos tipos de centrales, llamadas también centrales de cinta perforada, se emplean en su mayoría en redes con líneas muy largas y costosas, cuyo grado de aprovechamiento determinan la rentabilidad de la red. Las comunicaciones se establecen en la mayoria de los casos por operadoras en las centrales, que interconectan con la ayuda de pulsadores y selectores los almacenadores que contienen los mensajes recibidos y almacenados, con los receptores. Por ahora, en las instalaciones más modernas, se establecen las comunicaciones también mediante impulsos de selección que el abonado antes de transmitir el mensaje, envía a la central en donde dichos impulsos de selección, incluso a través de varias centrales, ajustan los selectores de tal modo que el mensaje llegue finalmente al puesto de recepción deseado.

2. Sistemas de conmutación de teleimpresión con interconexión directa entre abonados

2.1 Puestos de abonado y circuitos conversores

Los aparatos y dispositivos del puesto de abonado se diferencian entre sí desde el punto de vista de su construcción y de su circuito, dependiendo este último principalmente del procedimiento de selección empleado (selección por disco marcador o por teclado). Parece por tanto conveniente, antes de proceder a la exposición de cada uno de los sistemas automáticos de teleimpresión, describir el puesto de abonado y mediante algunos ejemplos, su modo de funcionamiento teniendo en cuenta ambos sistemas recomendados por el CCIT, el tipo A[1]) y el tipo B[1]).

2.11 Generalidades sobre el puesto de abonado

El puesto de abonado consta de la máquina teleimpresora y del teleconector, y en caso dado complementado mediante dispositivos adicionales, como son por ejemplo un transmisor automático de cinta perforada, un reperforador etc., que pueden figurar como dispositivos separados o bien como aparatos incorporados a la máquina teleimpresora.

La *máquina teleimpresora* sirve para transmitir y recibir mensajes y para emitir los impulsos de selección en el caso de que la información de selección se dé en forma de signos telegráficos.

El *teleconector* se emplea en las funciones relacionadas con el establecimiento y disolución de la comunicación (emisión de las señales de llamada y de fin de comunicación, identificación de la señal de marcar, envío de los impulsos en el caso de sistemas con selección por disco marcador, conexión y desconexión de la máquina teleimpresora, etc.).

La fig. 1 muestra un puesto de abonado fabricado por la casa Siemens & Halske AG, y la fig. 2 representa un teleconector que mediante conexión de enchufe se une a la línea de conexión de abonado, a la red y a la máquina teleimpresora.

[1]) Ver pág. 347.

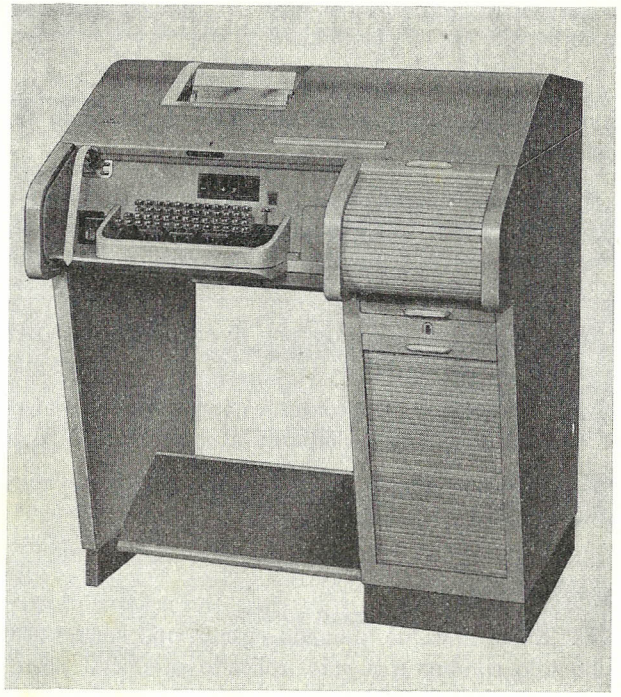


Fig. 1. Puesto de abonado de teleimpresión, ejecución Siemens & Halske AG

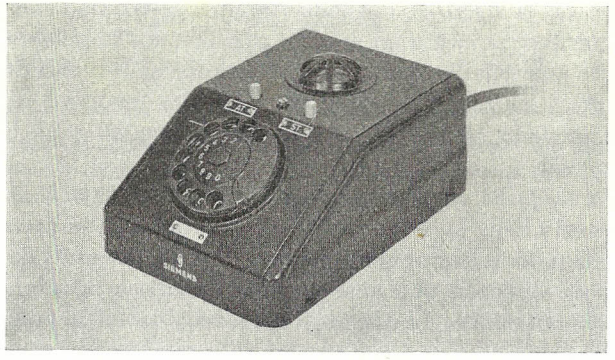


Fig. 2. Teleconector correspondiente al puesto de abonado de la fig. 1

Por existir una extensa literatura sobre máquinas teleimpresoras y sus aparatos secundarios puede prescindirse aquí de descripciones en particular [1, 6, 12, 13, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 71, 72].

2.12 Desarrollo del funcionamiento en el puesto de abonado según los distintos sistemas de selección

El desarrollo del funcionamiento en el puesto de abonado será descrito con ayuda de las figuras 3, 4 y 5. Los ejemplos son válidos para sistemas de conmutación que difieren en sus principios básicos unos de otros. Para este fin han sido elegidos:

1. El sistema TW 39 con selección por disco marcador, correspondiente al sistema tipo B del CCIT
2. el sistema del Correo y Telecomunicaciones de los Países Bajos con selección por teclado, correspondiente al sistema tipo A del CCIT
3. el sistema TWM con selección por teclado, correspondiente al sistema tipo B del CCIT.

Sistema TW 39 (fig. 3)

Estado de reposo. En la línea de abonado circula una corriente de reposo de 5 mA. En dicho hilo conductor a está aplicado potencial positivo.
Opresión del botón de llamada. Al oprimir el botón de llamada (AT) queda puenteada una parte de la resistencia del teleconector, con lo que la corriente en la línea de abonado asciende a 40 mA. En la central se excita el relé de llamada.
Señal de marcar. La señal de marcar se emite desde la central por medio de la interrupción de la línea de abonado durante aproximadamente 25 mseg. cuando se encuentre dispuesto un selector a recibir los impulsos de selección. Con ello aparece una señal indicadora y el disco marcador queda desbloqueado.
Selección con disco marcador. La selección se realiza mediante interrupciones de la línea de abonado, producidas por el disco marcador y que corresponden a la cifra marcada.
Conexión de la máquina teleimpresora al finalizar la selección. Al alcanzarse el abonado deseado tiene lugar un cambio de polaridad en la línea de abonado con lo que la máquina teleimpresora queda conectada. Después de este cambio de polaridad está aplicado potencial negativo al hilo conductor a.
Escritura en ambos sentidos. Los signos telegráficos de teleimpresión se transmiten interrumpiendo la línea de abonado en correspondencia con los signos emitidos.
Opresión del botón de fin de comunicación, disolución de la comunicación, desconexión de la máquina teleimpresora y reposición del circuito al estado de reposo.

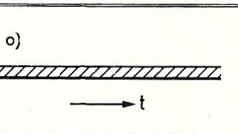
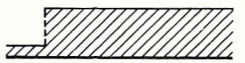
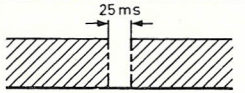
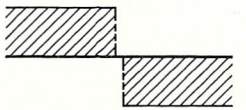
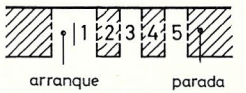
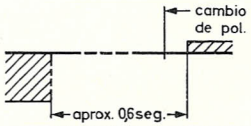
	Estados en el puesto de abonado	Relaciones de corriente en la línea de abonado	
1	Estado de reposo	5 mA de corriente de reposo	
2	Opresión del botón de llamada	Elevación a 40 mA	
3	Señal para marcar	Interrupción durante 25 mseg.	
4	Selección por disco marcador	Interrupciones provocadas por el giro del disco marcador	
5	Conexión de la máquina teleimpresora al terminar la selección	Cambio de polaridad en la central	
6	Escritura en ambos sentidos	Interrupciones correspondientes a los signos emitidos	
7	Opresión del botón de fin de comunicación	Interrupción de la corriente de línea durante cerca de 0,6 seg. Central cambia de pol. reposición al estado 1	

Fig. 3. Desarrollo del funcionamiento en el puesto de abonado del sistema TW 39 con selección por disco marcador, correspondiente al sistema tipo B del CCIT
o) dirección de la corriente en el hilo conductor a

El botón de fin de comunicación debe oprimirse durante unos 0,6 seg., interrumpiéndose la línea de abonado por este espacio de tiempo e iniciándose la disolución de la comunicación. Después de la disolución de la comunicación tiene lugar en la central, dentro del circuito de abonado el cambio de polaridad de la línea de abonado (de nuevo potencial positivo en el hilo conductor a). Debido a este cambio de polaridad, el teleconector desconecta el motor de

la máquina teleimpresora y conecta a la línea de abonado por alto ohmiaje, de modo que al soltar el botón de fin de comunicación se tenga nuevamente una corriente de 5 mA.

Sistema del Correo y Telecomunicaciones de los Países Bajos (fig. 4)

Estado de reposo. Por la línea de abonado no circula corriente. En el hilo conductor a está aplicado potencial positivo.

Opresión del botón de llamada. Al oprimir el botón de llamada se cierra el circuito de la línea de abonado. En la central arranca un buscador de llamada conectando la línea de abonado con un circuito terminal de relés universal. En la línea de abonado se tiene una corriente de 40 mA.

Arranque de la máquina teleimpresora. Después de efectuada la conexión de un registrador local al circuito de enlace tiene lugar un cambio de polaridad en la línea de abonado. Con ello se desarrollan ciertos procesos en el teleconector que provocan el arranque de la máquina teleimpresora.

Señal de marcar. El registrador envía su número al puesto de abonado que llama. El número del registrador es imprimido por la máquina teleimpresora, puesto que ésta ha arrancado entre tanto y está preparada para recibir. La retransmisión del número del registrador se considera como señal de marcar.

Selección. La selección se realiza con el teclado de la máquina teleimpresora. El abonado escribe las cifras del número de llamada. Como iniciación de la selección debe oprimirse la tecla de cifras y como terminación debe transmitirse un signo de final de selección correspondiente a las exigencias del sistema. Si varios registradores toman parte en el establecimiento de la comunicación, cada uno transmite después de la conexión de un nuevo registrador su número al puesto de abonado que llama, siendo imprimido por la máquina teleimpresora.

Se alcanza al abonado deseado. El último registrador que toma parte en el establecimiento de la conexión emite la hora a ambos abonados, después de efectuada la conexión de la máquina teleimpresora del abonado llamado, y provoca el disparo del transmisor de indicativo en el puesto de abonado llamado.

Escritura en ambos sentidos. Los signos telegráficos de teleimpresión se transmiten interrumpiendo la línea de abonado en correspondencia con lo signos emitidos.

Opresión del botón de fin de comunicación, disolución de la comunicación, desconexión de la máquina teleimpresora y reposición de los circuitos al estado de reposo. El botón de fin de comunicación debe oprimirse durante unos 0,6 seg. interrumpiéndose la línea de abonado por este espacio de tiempo. Después de disuelta la comunicación tiene lugar en la central el cambio de polaridad

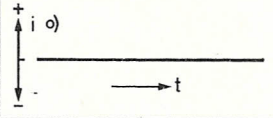
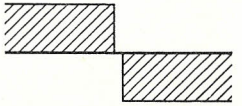
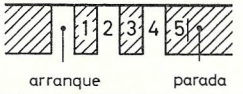
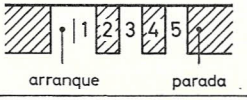
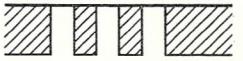
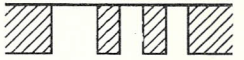
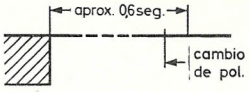
	Estados en el puesto de abonado	Relaciones de corriente en la línea de abonado	
1	Estado de reposo	no circula corriente	
2	Opresión del botón de llamada	Elevación a 40 mA	
3	Arranque del teleimpresor y conexión de la lámpara de señalización del teleconector	Cambio de polaridad, 40 mA	
4	Señal para marcar mediante la transmisión del número del registrador	Interrupciones correspondientes a los signos emitidos por el registrador	
5	Selección por teclado	Interrupciones correspondientes a los signos emitidos	
6	Se alcanza al abonado deseado El registrador emite a ambos abonados la hora, y dispara el transmisor de indicativo	Interrupciones correspondientes a los signos emitidos	
7	Escritura en ambos sentidos	Interrupciones correspondientes a los signos emitidos	
8	Opresión del botón de fin de comunicación	Interrupciones de la corriente de línea durante cerca de 0,6 seg. Central cambia de pol. reposición al estado 1.	

Fig. 4. Desarrollo del funcionamiento en el puesto de abonado del sistema del Correo y Telecomunicaciones de los Países Bajos con selección por teclado, correspondiente al sistema tipo A del CCIT

o) dirección de la corriente en el hilo conductor a

de la línea de abonado, de modo que esté aplicado de nuevo potencial positivo al hilo conductor a, sin que por ello circule corriente en la línea. Debido al cambio de polaridad el motor de la máquina teleimpresora se desconecta.

Sistema TWM (fig. 5)

Estado de reposo. En la línea de abonado circula una corriente de reposo de 5 mA. En el hilo conductor a está aplicado potencial positivo.

Opresión del botón de llamada. La corriente en la línea de abonado asciende a cerca de 30 mA al oprimir el botón de llamada. En la central se excita el relé de llamada.

Señal de marcar y en consecuencia conexión de la máquina teleimpresora. Una vez que en la central hayan finalizado los diversos procesos de ajuste, asciende la corriente de línea a 40 mA un poco antes de ser recibida la señal de marcar. Interrumpiendo la línea de abonado durante aproximadamente 25 mseg. se produce la señal de marcar. Dicha interrupción provoca en un circuito local del teleconector la conexión de la máquina teleimpresora. La lámpara del servicio del teleconector no se conecta.

Selección. Para la emisión de los signos de selección se emplea el teclado de la máquina teleimpresora, dependiendo el número de cifras a escribir del número de etapas de selección de la central o del grupo de red. En este sistema el número de cifras no está limitado. Como iniciación de la selección se oprime la tecla de cambio de cifras y seguidamente se escribe la información de selección. Aunque no es necesario transmitir un signo de fin de selección puede preverselo por motivos de organización.

Se alcanza el abonado deseado. Al alcanzarse el abonado deseado tiene lugar un cambio de polaridad en la línea de abonado. La lámpara de servicio del teleconector se enciende para indicar que la comunicación se ha establecido y está dispuesta para la escritura.

Escritura en ambos sentidos. Los signos de teleimpresión se transmiten interrumpiendo la línea de abonado en correspondencia con los signos emitidos.

Opresión del botón de fin de comunicación, disolución de la comunicación, desconexión de la máquina teleimpresora y reposición de los circuitos al estado de reposo. El botón de fin de comunicación debe oprimirse cerca de 0,6 seg., interrumpiendo la línea de abonado durante este espacio de tiempo e iniciando la disolución de la comunicación. Después de disuelta la comunicación tiene lugar en la central el cambio de polaridad de la línea de abonado (de nuevo potencial positivo en el hilo conductor a). Debido a este cambio de polaridad el teleconector desconecta el motor de la máquina teleimpresora y conecta a la línea de abonado por alto ohmiaje, de modo que al soltar el botón de fin de comunicación se tenga nuevamente una corriente de 5 mA.

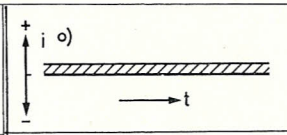
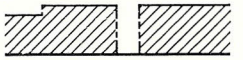
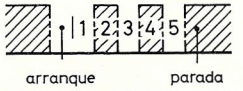
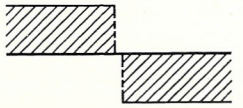
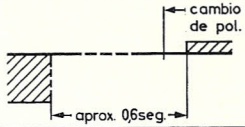
	Estados en el puesto de abonado	Relaciones de corriente en la línea de abonado	
1	Estado de reposo	5 mA de corriente de reposo	
2	Opresión del botón de llamada	Elevación a aprox. 30mA	
3	Señal para marcar conexión del teleimpresor provocada mediante interrupción	Elevación a 40 mA Interrupción durante 25 ms	
4	Selección por teclado	Interrupciones correspondientes a los signos emitidos	
5	Se alcanza al abonado deseado Al cambiar de polaridad se conecta la lámpara de control	Cambio de polaridad en la central	
6	Escritura en ambos sentidos	Interrupciones correspondientes a los signos emitidos	
7	Opresión del botón de fin de comunicación	Interrupción de la corriente de línea durante aprox. 0,6 seg. Central cambia de pol. reposicion al estado 1	

Fig. 5. Desarrollo del funcionamiento en el puesto de abonado del sistema TWM con selección por teclado, correspondiente al sistema tipo B del CCIT
o) dirección de la corriente en el hilo conductor

2.13 Posibilidades de conexión del puesto de abonado

En todos los sistemas en los que los puestos de abonado trabajan en circuito de polaridad simple, se pueden distinguir dos posibilidades de conexión de los puestos de abonado a la central: «Abonados urbanos» y «Abonados interurbanos».

Abonado urbano

Se designa con el nombre de *abonado urbano* al puesto de abonado que está unido directamente con el circuito de abonado correspondiente de la central a través de una línea bifilar. El transmisor y receptor de la máquina teleimpresora están conectados en serie. Los abonados puestos en comunicación pueden escribir alternativamente entre sí, y las dos máquinas teleimpresoras escriben en cada caso el texto emitido (funcionamiento *semidúplex o alternativo*).

Esta modalidad de conexión es aplicable para puestos de abonados cercanos a la central de teleimpresores. El puesto de abonado por tanto se conecta al circuito de abonado de la central a través de cable urbano o línea aérea, y en caso dado con la correspondiente aplicación de circuitos fantasmas, superfantasmas etc.
La distancia admisible entre el puesto de abonado y la central depende de la clase de línea disponible (resistencia, capacidad), del circuito de abonado de la central, de la corriente de trabajo necesaria y de la tensión empleada. Como ejemplo, se exponen a continuación las relaciones existentes para el sistema TW 39 en la Red Télex Alemana en la que la mayoría de los abonados están conectados como abonados urbanos.
En este sistema se necesita una corriente de trabajo de 40 mA[1]). La tensión para los circuitos de teleimpresión es de 120 voltios (2 × 60 V). De estos valores de corriente y tensión mencionados se deduce una resistencia total de 3000 ohmios para el bucle de abonado que se distribuyen como sigue:

70 ohmios en el circuito de conexión de la central

240 ohmios en el puesto de abonado (electroimán de recepción de la máquina teleimpresora 200 ohmios, teleconector ejecución de la casa Siemens & Halske 40 ohmios)

2690 ohmios en la línea de conexión.

En el caso de cable urbano (diámetro de conductor 0,6 mm, resistencia en bucle 130 ohmios/Km) se deduce una longitud de línea permisible para la conexión de un abonado urbano de 20 Km aproximadamente. Para distancias más cortas se complementa el valor de la línea de conexión mediante la inserción de una resistencia RL existente en cada circuito de abonado, de tal modo que circule la corriente necesaria de 40 mA por la línea de conexión, cuando esté conectado el puesto de abonado en posición de funcionamiento.

Abonado interurbano

Se designa con el nombre de *abonado interurbano* a un puesto de abonado cuya conexión con el circuito de abonado de la central se realiza a través de una línea telegráfica de larga distancia, como por ejemplo un canal de

[1]) Máquinas teleimpresoras de las casas Siemens & Halske AG y Standard Elektrik Lorenz AG.

telegrafía armónica (canal WT). El puesto de abonado en sí, va conectado primeramente como un abonado urbano, dentro del distrito local, a dos hilos con una barra de relés de conexión de abonado interurbano (FTAn), situada en la oficina telegráfica de transmisión más cercana (TÜSt). Desde esta barra

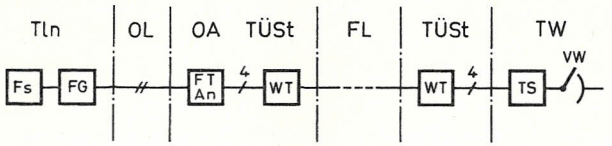


Fig. 6. Conexión de un abonado interurbano a una central automática de teleimpresión
FL = línea interurbana, Fs con FG = teleimpresor con teleconector, FTAn = barra de conexión de abonado interurbano, OA = central urbana, OL = línea urbana, Tln = puesto de abonado, TS = circuito de abonado en la central TW, TW = central TW (central telegráfica automática), TÜSt = oficina telegráfica de transmisión, WT = telegrafía armónica

de relés de conexión se efectúa el enlace con el canal de telegrafía armónica WT, que establece la comunicación hacia el circuito de abonado de la central automática de teleimpresores (fig. 6).
Esta modalidad de conexión se aplica para aquellos puestos de abonado cuya distancia a la central sobrepasa de la zona de los abonados urbanos. Un puesto de abonado conectado como abonado interurbano puede estar todo lo distante que se quiera de la central. En esta clase de funcionamiento también están conectados en serie el transmisor y receptor de la máquina teleimpresora de forma que dos abonados que entren en comunicación a través de una central automática, pueden escribir entre sí en funcionamiento alternativo o funcionamiento semidúplex como en el caso de abonados urbanos.

Abonado con conexión dúplex (a 4 hilos)

Mediante circuitos especiales en los dispositivos de la central, es posible conectar abonados que pueden trabajar en servicio dúplex.
Se designa por *abonado dúplex* a un puesto de abonado en el que el emisor y receptor de la máquina teleimpresora están conectados a la central a través de vías separadas, de modo que un puesto de abonado de esta índole en comunicación con otro puesto colateral de la misma naturaleza pueda escribir al mismo tiempo en ambos sentidos *(funcionamiento simultáneo o dúplex)*.

2.14 Clasificación de los abonados

Por medio de dispositivos adicionales en el circuito de abonado, pueden conectarse abonados preferentes en el caso de sistemas de gobierno directo, o bien mediante determinados procedimientos marcadores en caso de sistemas de gobierno indirecto, de modo que pueden ser llamados únicamente por otro abonado igualmente preferente.

Un circuito de esta clase llevado a la práctica es el preselector preferente en el sistema TW 39. Si un abonado que esté equipado con este circuito es llamado, su circuito de abonado reenvía una señal característica de disolución de la comunicación durante un momento. En el caso de que la llamada provenga de un abonado no preferente se disuelve la comunicación antes de haberse realizado la interconexión; si por el contrario el abonado era preferente tiene lugar la interconexión de la comunicación de forma normal al acabar la emisión de dicha señal característica de disolución.
El circuito de preselector preferente se reserva para oficinas oficiales con el fin de evitar llamadas no deseadas o no permitidas procedentes de la red pública de abonados. Sin embargo los abonados preferentes enganchados a la central TW 39 pueden alcanzar, en cuanto se refiere a tráfico saliente, a todos los restantes abonados de la red.
En el sistema del Correo y Telecomunicaciones de los Países Bajos pueden formarse diversos grupos de abonados, utilizando un circuito electrónico de eliminación (circuito de clasificación), el cual investiga, antes de la interconexión de una comunicación establecida hasta el abonado llamado, si dicha comunicación es permitida o no y provoca la interconexión o disolución de la comunicación según sea el resultado obtenido.

2.15 Circuitos conversores de polaridad simple a doble polaridad

Los *circuitos conversores* tienen por misión transformar la corriente de polaridad simple en corriente de doble polaridad y viceversa[1]). Los circuitos conversores comunmente empleados en la técnica de conmutación son generalmente circuitos de aplicación universal que mediante la colocación de puentes o bien por medio de conmutación automática propia, como por ejemplo mediante relés, pueden adaptarse a cada una de las modalidades de funcionamiento. Una conmutación automática propia puede ser necesaria cuando el circuito conversor no esté previsto para un solo abonado sino en una vía de comunicación de forma que indistintamente, tanto abonados urbanos como interurbanos se conecten con dicho circuito.
Los circuitos conversores contienen en todos los casos órganos de conexión adicionales dependientes de la clase de sistema de conmutación empleado, que son necesarios para el establecimiento, permanencia y disolución de la comunicación. Los circuitos conversores con sus dispositivos adicionales serán designados de forma distinta en las descripciones sucesivas, dependiendo del sistema de que se trate con los nombres de *circuito terminal de relés, unidad de control de comunicaciones, unidad de interconexión de comunicaciones, trasladores urbanos, intermedios, interurbanos etc.*
A continuación se considerarán únicamente las vías de teleimpresión, es decir, los circuitos para la transmisión de los signos telegráficos y de las señales.

[1]) Ver pág. 340.

Los dispositivos adicionales serán descritos detalladamente en cada caso al describir individualmente cada uno de los sistemas de conmutación.

Manipulación por interrupción

El circuito conversor con manipulación por interrupción será descrito tomando por base el sistema TW 39 (fig. 7).
Los puestos de abonado representados por el contacto de emisión Sk y el electroimán de recepción EM de la máquina teleimpresora están unidos al circuito conversor en la central a través de los hilos conductores a y b (circuito terminal de relé 1 y 2). La corriente necesaria para el circuito (por ejemplo 40 mA) se ajusta mediante la resistencia R_L. En estado de reposo, es decir cuando no se emiten ni reciben signos telegráficos, existe el siguiente circuito:

> + TB, hilo conductor b, electroimán de recepción EM, contacto de emisión Sk, hilo conductor a, resistencia R_L, contacto b (en el lado de espacio)[1]), relé A (devanado I), —TB.

En el relé A están conectados en oposición los dos devanados representados, con igual número de espiras I y II. La resistencia R_N (resistencia equilibradora) se regula de tal forma que a través del devanado II del relé A circule la mitad de la corriente (20 mA) que circula por el devanado I. La regulación de este valor de corriente debe llevarse a cabo individualmente para cada abonado.
En tanto que no se transmitan signos telegráficos circulan 40 mA por el devanado I del relé A y 20 por el II. El devanado I predomina con esto, y lleva la armadura a del relé A, siguiendo las condiciones de polaridad, al lado de espacio (como se representa en la fig.). Al escribir el abonado 1, el emisor de la máquina teleimpresora interrumpe, al ritmo de los signos telegráficos, el circuito de devanado I del relé A, el cual bajo la acción de su devanado II, lleva a la armadura a al lado de signo cada vez, por el tiempo que dure la interrupción. Cuando el contacto de emisión de la máquina teleimpresora está cerrado, la armadura a envía por tanto corriente de espacio hacia la central o hacia la línea interubana y al abrir el contacto de emisión envía corriente de signo. En la fig. 7 no se ha representado ninguna línea interurbana a fin de hacer más explicativo el circuito.
Al recibirse los signos procedentes de la central son retransmitidos por el relé B que es gobernado por corriente de doble polaridad. Cuando el contacto de emisión de la máquina teleimpresora del abonado 2 está cerrado, se envía corriente de espacio al relé B cuya armadura b va por tanto al lado de espacio, según se representa en la fig., de modo que queda cerrado el bucle de abonado para el abonado 1. Al transmitir el abonado 2 cambia el sentido de la corriente en el relé B, pues la armadura a del circuito terminal de relé 2 emite

[1]) Ver pág. 341.

corriente de signo por el espacio de tiempo que dura la apertura del contacto de emisión de la máquina teleimpresora 2. El relé B del circuito terminal 1 lleva su armadura b al lado de espacio, interrumpiéndose por tanto el circuito de la máquina teleimpresora 1. El electroimán de recepción queda sin corriente mientras duren las interrupciones, provocando la impresión de los

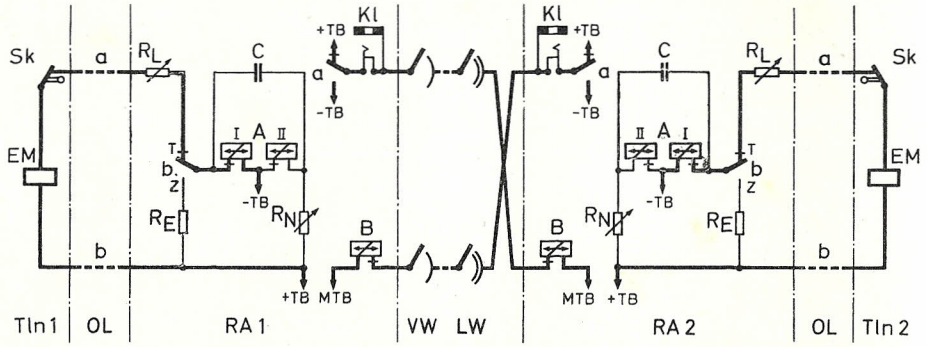


Fig. 7. Circuito conversor con manipulación por interrupción

Esquema de los circuitos terminales de relés en el sistema TW 39
EM = electroimán de recepción de una máquina teleimpresora, KL = jack de prueba y medida, LW = selector de línea de la central, OL = línea urbana, RA1, RA2 = circuitos terminales de relé 1 y 2, R_E = resistencia substituta de línea, R_L = resistencia de regulación de línea urbana, R_N = resistencia equilibradora, Sk = contacto de emisión de una máquina teleimpresora, Tln 1 y 2 = puestos de abonado 1 y 2, VW = preselector de la central

signos telegráficos correspondientes. El circuito para el devanado I del relé A en el circuito terminal I se mantiene a través de la resistencia R_E. Por el devanado I del relé A circulan por consiguiente 40 mA, incluso cuando la armadura del relé B esté situada en el otro lado, de modo que la armadura a permanece en el lado de espacio. El condensador C en paralelo con el relé A, tiene por misión el que este último retenga su armadura en el lado de espacio durante el tiempo de tránsito de la armadura b.

La conversión de los signos telegráficos de corriente de polaridad simple a doble polaridad, debe ser efectuada de tal manera que dichos signos se transmitan a la central a través del contacto a, a ser posible exentos de distorsión. Puesto que la forma de los impulsos telegráficos es modificada por la línea urbana, según sea su constitución (autoinducción y capacidad), por la autoinducción del electroimán de recepción del teleimpresor y la del relé telegráfico A, no puede llevarse a cabo la regulación de la corriente de compensación mediante el devanado II tomando por base valores de corriente, sino que debe efectuarse con la ayuda de signos telegráficos[1]).

[1]) Ver pág. 339.

La regulación se realiza, en la práctica, intercalando un instrumento de medida, con escala de cero central, en el circuito de la armadura a (jack Kl) y emitiendo alternancias desde el puesto de abonado hacia la central (aperturas y cierres uniformes del circuito de abonado). Durante la transmisión de estas alternancias se va variando la resistencia equilibradora R_N hasta que la aguja del instrumento de medida oscile uniformemente alrededor del cero. Las alternancias se emiten con la frecuencia telegráfica de 50 baudios[1]).

Manipulación por cortocircuito

El circuito conversor con manipulación por cortocircuito se describe a continuación tomando por base el sistema TWE. La fig. 8 muestra esquemáticamente el desarrollo de una comunicación urbana a través de dicho circuito conversor.

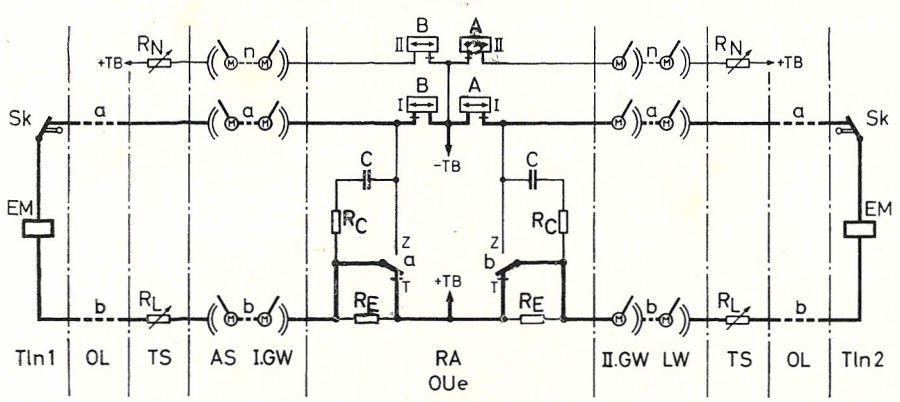


Fig. 8. Circuito conversor con manipulación por cortocircuito. (Traslador urbano en el sistema TWE)

AS = buscador de llamada, GW = selector de grupo, TS = circuito de abonado, RA con OUe = circuito terminal de relés con traslador urbano. Para más aclaraciones véase fig. 7

Se ha tomado como ejemplo un «traslador urbano» situado en una vía de comunicación. La conexión de abonado es llevada a este traslador urbano, en la dirección de tráfico saliente, a través de una o varias etapas de selección; desde aquél prosigue la comunicación a través de una etapa más de selección, por ejemplo selector de grupo y selector de línea, hasta el abonado llamado.

El circuito de conexión de abonado se acciona con corriente de polaridad simple y emite los signos telegráficos por apertura y cierre del mismo. El circuito conversor entrega a la máquina receptora los signos telegráficos que recibe, cortocircuitando (pausa) y cerrando el bucle de abonado (corriente).

[1]) Ver pág. 339.

Al transmitir por ejemplo, el abonado 1, se tiene el siguiente circuito:

> +TB, contacto a del relé telegráfico A en el lado de espacio, brazo b del selector, resistencia de línea R_L, hilo b, puesto de abonado (EM+Sk), hilo a, brazo b del selector que establece la comunicación, devanado I del relé telegráfico B, —TB.

En el ejemplo elegido circulan 40 mA por el circuito del bucle de abonado (regulados con la resistencia R_L). El relé B posee dos devanados, de los cuales el devanado I está situado en el circuito del bucle de abonado y el devanado II forma parte del circuito equilibrador a través de la resistencia R_N. Las polaridades de estos devanados están eléctricamente en oposición. En estado de funcionamiento circulan 40 mA por el devanado I y aproximadamente 20 mA en sentido opuesto por el devanado II, en tanto que el abonado no emita signos telegráficos. Bajo la acción preponderante del devanado I el relé B lleva su armadura b al lado de espacio. Al transmitir con su teleimpresor, el abonado 1 interrumpe el bucle de abonado quedando el devanado I del relé B sin corriente, el cual lleva su armadura b al lado de signo bajo la acción del devanado II. Con esto queda cortocircuitado y sin corriente el bucle de abonado para el abonado 2, imprimiendo por tanto la máquina del abonado 2 los correspondientes signos telegráficos.

Teniendo en cuenta las diferencias existentes en las líneas de conexión y los circuitos de conexión de abonado, es necesario regular la corriente a través del devanado II individualmente en cada circuito de conexión, con objeto de que el relé B retransmita sin distorsión los signos enviados por el puesto de abonado. Por esta razón no se ha previsto en el circuito conversor una resistencia fija para la regulación de la corriente en el devanado II, sino una resistencia variable R_N (resistencia equilibradora) situada en el circuito de abonado de cada abonado y conectada al devanado II a través del hilo n. Análogamente al caso del circuito conversor con manipulación por interrupción, se ajusta la resistencia equilibradora R_N transmitiendo alternancias desde el puesto de abonado que son evaluadas en la central mediante un aparato especial de prueba, conteniendo un «traslador normal».

Cualquier reflexión de los signos entrantes se evita con la resistencia R_E que mantiene el circuito del devanado I del relé B en el caso de que la armadura a cortocircuite el bucle de abonado, utilizándose por tanto la resistencia R_E como resistencia de compensación. Durante el tiempo de tránsito de la armadura a la combinación R_c + C impide que el devanado I del relé B se quede totalmente sin corriente, evitando así un breve paso de la armadura b hacia el lado opuesto.

El circuito conversor con manipulación por cortocircuito se emplea preferentemente en aquellos sistemas en donde el circuito terminal no se haya previsto para cada abonado, sino que forme parte de la vía de conexión. El circuito brinda la posibilidad de conectar tanto un abonado urbano como uno

interurbano mediante una conmutación. La fig. 9 muestra la posibilidad de esta conmutación automática que tiene lugar por medio del relé N en el hilo n.

Cuando un abonado urbano explora el circuito circula corriente a través del hilo a, excitándose el relé N, puesto que la correspondiente salida del buscador de llamada AS está conectada a +TB. Los contactos n1 a n4 establecen el circuito representado en la fig. 8.

Si por el contrario, un abonado interurbano explora el circuito, el hilo n queda sin corriente, puesto que aquél no está enganchado al circuito de abonado. El relé N por consiguiente no se excita, y el devanado I del relé B permanece conectado a la toma media de la batería telegráfica. Los signos telegráficos de polaridad doble que se reciben procedentes del abonado a través de un canal telegráfico, por ejemplo un canal de telegrafía armónica, excitan el relé B según sus respectivas polaridades.

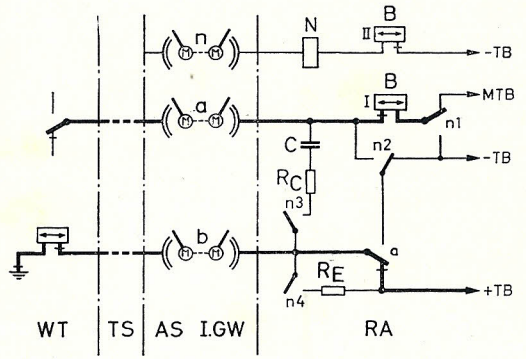


Fig. 9. Conmutación de circuito conversor con manipulación por cortocircuito de funcionamiento de polaridad simple a doble polaridad y viceversa. En el caso de simple polaridad (abonado urbano) el relé N está excitado, y en el caso de polaridad doble (abonado interurbano) el relé N no se excita
Restantes aclaraciones en figs. 7 y 8

La armadura a del relé A cuyo devanado no ha sido representado en la fig. 9, envía corriente de doble polaridad al circuito de telegrafía armónica WT puesto que el lado de signo de la armadura está conectada a —TB a través del contacto n2. La resistencia de compensación R_E que en el circuito de polaridad simple tenía que impedir la reflexión de los signos a través del relé B, queda desconectada a través del contacto n4, mientras que la combinación formada por (R_C + C) que impide un breve paso de la armadura b hacia el lado opuesto durante el tiempo de tránsito de la armadura a, permanece desconectada a través de n3.

Por consiguiente, estando el relé N desexcitado, el circuito conversor recibe corriente de doble polaridad procedente del circuito de telegrafía armónica WT (con el relé B) y emite a su vez doble polaridad hacia el circuito WT a través de la armadura a.

El circuito conversor por tanto, se adapta a la modalidad de funcionamiento de cada clase de abonado (abonado urbano o interurbano), siendo indiferente el que se trate de un abonado llamado o de uno que llama. Con un circuito conversor de esta naturaleza se pueden establecer comunicaciones entre abo-

nados urbanos, entre abonado urbano y abonado interurbano o al contrario, entre abonado interurbano y otro urbano, y finalmente entre dos abonados interurbanos.

2.2 Sistemas automáticos de teleimpresión

2.21 Sistema del Correo Federal Alemán (TW 39)

La Red de Teleimpresión Alemana fué puesta en servicio en Octubre de 1933, siendo la primera red automática de teleimpresión pública. Los dispositivos para ambas centrales, Berlin y Hamburgo fueron desarrolladas y fabricadas por la casa Siemens & Halske AG. Después de algunos perfeccionamientos, el sistema fue adoptado en 1935 por el Correo del Reich Alemán de entonces con la designación de sistema TW 35. A causa de las experiencias de funcionamiento obtenidas, se siguió desarrollando el sistema posteriormente bajo la denominación conocida por sistema TW 39.
De todos los sistemas automáticos de teleimpresión generalizados en el Mundo, el sistema TW 39 ha alcanzado la mayor expansión (fig. 26). El número de abonados conectados a centrales construidas según el sistema TW 39, representa más del 90% de la totalidad de abonados conectados a centrales automáticas de teleimpresión. El sistema TW 39 no debe considerarse en modo alguno, como sistema automático «clásico» que haya dado buenos resultados hasta hoy, puesto que sigue satisfaciendo cada vez de forma más económica y más segura en su funcionamiento todas las exigencias impuestas especialmente a las grandes redes de teleimpresión, por medio del constante perfeccionamiento de sus dispositivos. Especialmente en la red pública de teleimpresión alemana (Red Télex) que después de la 2ª Guerra Mundial tuvo que empezar desde el principio su desarrollo por segunda vez, y en la parte alemana correspondiente a la Red Gentex, la construcción del sistema según el principio de décadas con completa independencia de registradores, de programas de selección, etc., ha facilitado el proceso de rápida expansión y flexible adaptación a los cambios de configuración de la red. El desarrollo del servicio y los criterios de conmutación del sistema TW 39 se han convertido de tal modo en parte integrante de la técnica de teleimpresión, que algunas de sus características son adoptadas siempre en el desarrollo de otros sistemas automáticos.
A pesar de la introducción de nuevos sistemas automáticos de teleimpresión, el número de unidades de conexión del sistema TW 39 puestos anualmente en servicio en todo el Mundo, sobrepasa aún ampliamente al de nuevas unidades de todos los restantes sistemas automáticos de teleimpresión.
Con ocasión de la sesión plenaria de 1954 en Arnheim, Países Bajos, el CCIT (ver pág. 347) incluyó en sus Recomendaciones E1, los dos sistemas TW 35

y TW 39 en lo referente a la emisión de señales para el establecimiento y disolución de la comunicación, como «sistema tipo A» correspondiente al TW 35 y como «sistema tipo B» correspondiente al TW 39. Debido a su gran expansión, el sistema TW 39 merecería una detallada descripción de los circuitos, sin embargo el limitado margen de este libro impide desgraciadamente entrar en pormenores. Aquellos lectores interesados en adquirir un conocimiento más profundo de los circuitos de este sistema pueden referirse a la amplia literatura disponible a este respecto [4, 25, 44, 45, y 47].

2.211 Características fundamentales

El sistema TW 39 es un sistema automático de conmutación, de gobierno directo mediante selección por disco marcador, estructurado según el principio decádico. Este sistema trabaja en general sin el empleo de señales escritas, aunque sin embargo existen en explotación instalaciones con transmisión de señales escritas (Portugal). Las funciones que tienen lugar dentro del sistema para establecer el enlace entre un circuito de abonado y otro circuito de abonado se realiza con corriente de doble polaridad. Para la clásificación de los abonados se han previsto dos grupos (ver pág. 29).
El cómputo de tasas se lleva a cabo, tanto en tráfico nacional como internacional por medio de analizadores de tarifa de distintos tipos (ver pág. 298) que envían los impulsos de cómputo a los contadores de tasa (fig. 182) asignados a cada circuito de abonado. En algunas redes nacionales, por ejemplo en la Bélgica, se han introducido registradores impresores de ficha para el cómputo de tasas internacionales.
La Red Automática de Teleimpresión Alemana (Red Télex) puede comunicar con todas las redes públicas de abonados de teleimpresión del Mundo, en tanto sea posible el empleo de tráfico automático a través de enlaces físicos o por radioenlaces o en otros casos mediante el establecimiento de las comunicaciones a través de puestos internacionales manuales. Los procesos de selección a partir de los puestos internacionales se efectúan tanto en el procedimiento normal de selección por disco marcador del sistema TW 39, así como con selección por teclado. Con objeto de adaptar el sistema TW 39, a otros sistemas se han previsto conversores internacionales que adaptan la información de selección y las señales consiguientes al otro sistema.
Para el sistema TW 39 han sido además desarrollados e introducidos los siguientes equipos:

Dispositivos para discriminación de rutas telegráficas,

Dispositivos para comunicaciones circulares con conexión de grupos de abonados manual o automática,

Puestos de prioridad para comunicaciones preferentes,

Dispositivos notificadores,
Conexión compartida para dos abonados a una misma línea de conexión,
Dispositivos para puestos secundarios en diversas ejecuciones y tamaños.

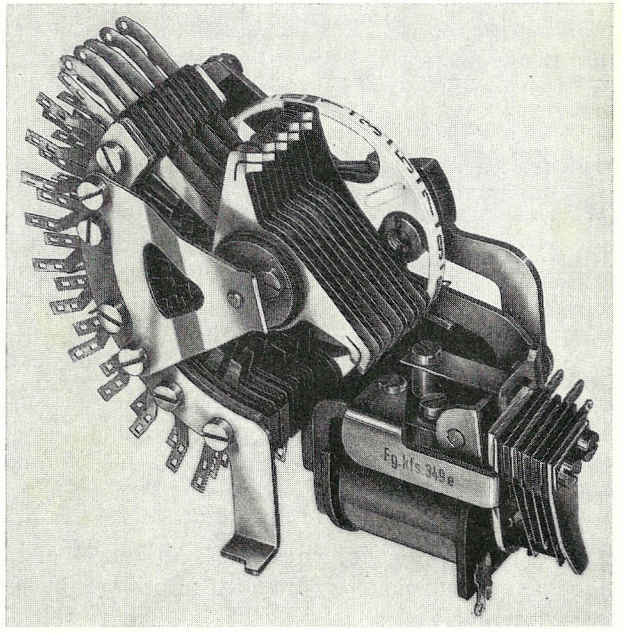


Fig. 10. Selector de giro

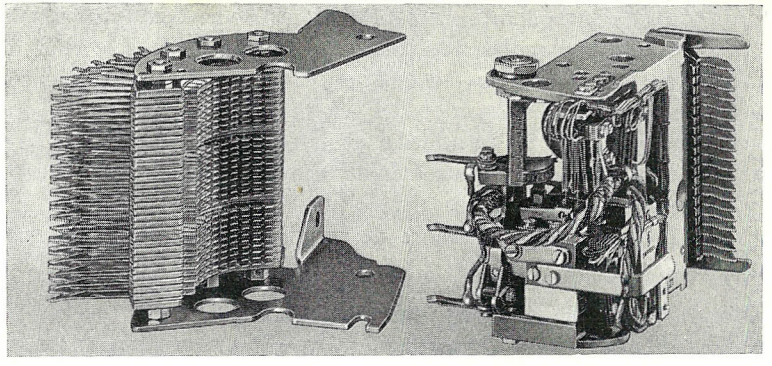


Fig. 11. Selector de elevación y giro con impulsión paso a paso (selector cuadrangular). Mecanismo (derecha), retirado del banco de contactos

2.212 Ejecución del sistema

Con este sistema se emplean selectores de giro (fig. 10) en las etapas de preselección y en las restantes etapas de selección, selectores de elevación y giro (fig. 11). Otros elementos constructivos importantes son los relés cilíndricos y los relés planos (fig. 12), así como los relés polarizados (fig. 207). Además se emplean otros elementos constructivos como rectificadores, resistencias, condensadores, lámparas-fusible, etc.
Con ayuda de las figuras 24 y 25 se describirán los dispositivos. La fig. 24 muestra las particularidades del circuito para una comunicación urbana

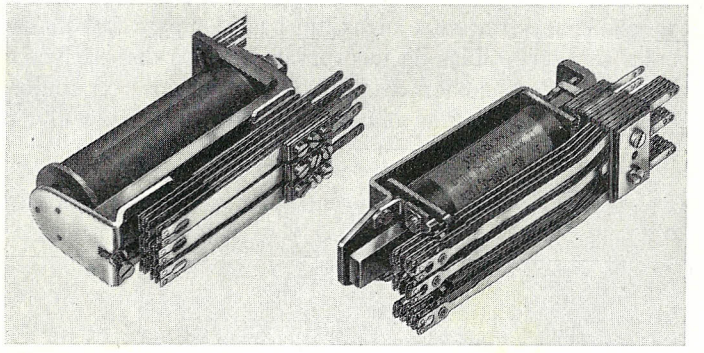


Fig. 12.
Relé cilíndrico y relé plano

establecida y la fig. 25 representa de forma condensada la conexión mutua de cada una de las etapas de selección y demás dispositivos dentro del dominio de una central regional de la Red Télex Alemana.

Puesto de abonado

El puesto de abonado corresponde a las ejecuciones representadas en la pág. 20. Al sistema TW 39 pueden conectarse todas aquellas máquinas teleimpresoras que trabajen con corriente de polaridad simple, pudiendo además conectarse aquellas máquinas teleimpresoras para doble polaridad mediante el empleo de teleconectores adecuados. El desarrollo del funcionamiento se describe en la pág. 21 y fig. 3.

Circuito de abonado con preselector

El puesto de abonado se conecta a un circuito de abonado en la central asignado al mismo de modo permanente.
Dicho circuito de abonado con circuito terminal de relés puede adaptarse a las dos modalidades de servicio existentes: «abonado urbano» o «abonado interurbano». El circuito terminal de relés trabaja con manipulación por interrupción en el bucle de abonado cuando el abonado es urbano (ver pág. 30).

El circuito de abonado está permanentemente asociado con un preselector (fig. 10), por lo que frecuentemente se le designa con el nombre de circuito preselector. El circuito de abonado urbano contiene cuatro relés de conexión, además de los relés y otros elementos constructivos del circuito terminal que se compone de dos relés telegráficos para el sentido entrante y saliente. El circuito de abonado interurbano posee en total cinco relés, que se emplean en la identificación de señales (señales de llamada y fin de comunicación, supervisión durante la escritura, gobierno de preselectores, cambio de polaridad del bucle de abonado, así como arranque y parada del preselector). En el caso de abonados preferentes, se han incorporado además cuatro relés que tienen por misión discriminar esta categoría de abonado, de la de otros. La fig. 13 muestra, entre otros, un bastidor para 20 circuitos de abonado, los cuales son suceptibles de incorporar diversos dispositivos adicionales.
En el caso de conexión de puestos secundarios con sufijos de selección o de conexión de centralitas manuales queda bloqueado el circuito de abonado

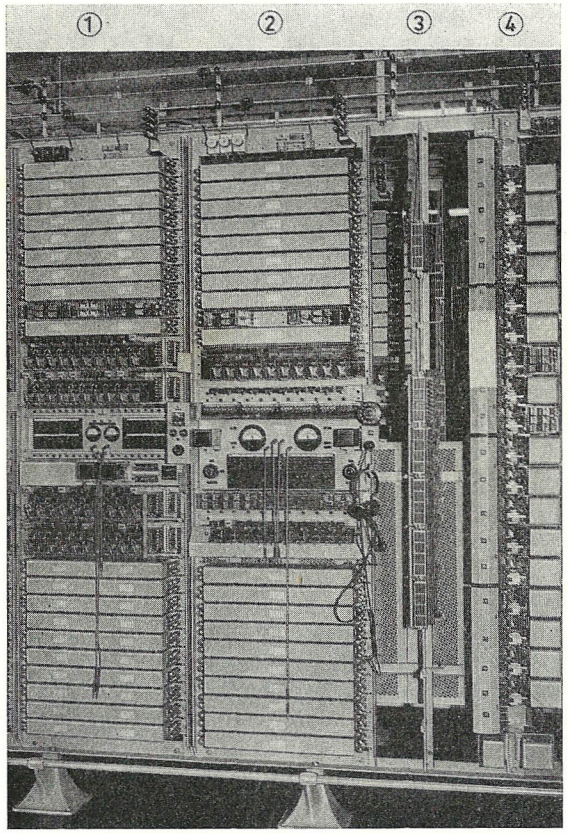


Fig. 13. Bastidores de preselectores junto con un bastidor de selectores de línea en una hilera de bastidores

La fig. muestra de izquierda a derecha:
(1) Bastidor con 40 preselectores para la conexión de 40 abonados urbanos
(2) Bastidor con 20 preselectores para la conexión de 20 abonados de cualquier modalidad de servicio (abonado urbano o interurbano, abonado preferente, puesto secundario etc.)
(3) Repartidor de cruzamientos entre LW y VW
(4) Bastidor para 20 selectores de línea. El bastidor de selectores de línea está unido a los correspondientes bastidores de preselectores de la hilera para formar un grupo de 100 abonados.

mediante un relé adicional, después de disuelta la comunicación, a fin de que no se produzca una nueva ocupación, hasta que los fenómenos de disolución de la comunicación hayan concluido en el puesto secundario.
Los contactos de los relés telegráficos están protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos por medio de lámparas-fusible. En la caja antiparásita van reunidos todos aquellos elementos constructivos que constituyen los circuitos apagachispas y antiparasitos de los contactos de cada relé telegráfico (fig. 207).
El circuito de abonado posee posibilidades de conexión para dispositivos de comunicación circular.

Selector de grupo

El selector de grupo (GW) es un selector de elevación y giro (fig. 11) con juego de relés incorporado (fig. 14). El circuito de selector de grupo del sistema TW 39 está representado en la fig. 24. El selector de grupo se eleva a la década deseada mediante selección gobernada buscando seguidamente en libre giro una salida en esa década. El selector 1º de grupo (I. GW), es decir el primer selector siguiente a la etapa de preselección, tiene respecto de las restantes etapas de selección de grupo, que cumplir con misiones adicionales, como son efectuar la conexión del analizador de tarifa a él permanentemente asignado y emitir la señal de marcar para que el abonado que llama inicie la selección. Todas las etapas de selectores de grupo emiten una señal de ocupación cuando en su exploración, el selector respectivo encuentre todas las salidas ocupadas. La fig. 25 representa la conexión mútua de los selectores de grupo dentro de las centrales.

Selector de línea

El selector de línea (LW) corresponde en su construcción al selector de grupo. Sin embargo, mediante un circuito diferente (fig. 24) es ajustado con selección gobernada en ambos planos, elevación y giro. La fig. 13 muestra, entre otros, dentro de la estructura de la central un bastidor de selectores de línea con sus mecanismos montados.
En el caso de desearse un dispositivo que ponga de manifiesto las interrupciones o averias de la línea de abonado llamado, durante una llamada, puede adaptarse un relé adicional en el circuito del selector de la línea que disuelve la comunicación si la línea de conexión está perturbada. El selector de línea queda retenido en el paso de selección al que se ha ajustado y provoca una alarma correspondiente. El circuito de conexión de abonado permanece bloqueado en tanto no sea liberado el selector de línea por el personal de la central (ver pág. 117).
Mediante la colocación de una chapa de contacto (segmento múltiple) en el selector de línea se consigue que en el caso de *conexiones colectivas* (conexiones

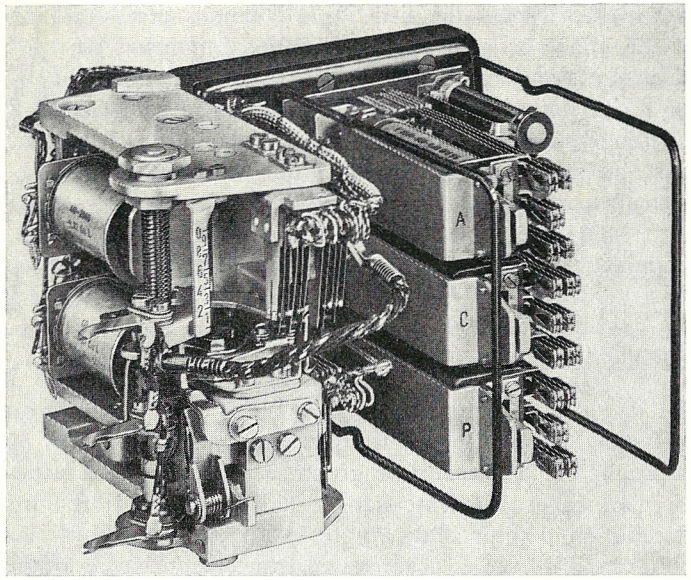


Fig. 14.
Mecanismo de selector de grupo con juego de relés incorporado

múltiples) el selector explore en giro libre cada uno de los puntos de selección correspondientes a la conexión colectiva.
El selector de línea puede conectarse de tal modo que trabaje como *selector de líneas colectivas* (SLW), explorando en giro libre las salidas de la década a la que se eleva por selección gobernada. Este circuito se emplea por ejemplo para líneas de servicio.
Con otro tipo de ejecución, el selector de línea trabaja mediante contactos de gobierno especiales, como selector de línea en las primeras décadas y como selector de grupo en las siguientes. A las primeras, van conectadas las salidas correspondientes a abonados y en las restantes décadas, las salidas que enlazan con otras centrales. Comunmente se emplea este tipo de selector, asignando los nueve primeros pasos de elevación del mismo a funcionamiento como selector de línea, y el décimo paso de elevación como selector de grupo. En este caso el selector se denomina *selector de grupo y de línea* (LGW).

Circuito de supervisión de rotura de hilo

Los circuitos del sistema TW 39 han sido dispuestos de tal forma, que al producirse una interrupción en uno o en ambos hilos telegráficos durante más de 300 mseg. se disuelve la comunicación. Esta medida se justifica teniendo presente que resulta difícil, la mayoría de las veces, reconocer los signos telegráficos incompletos que se reciben en el puesto receptor. Parece

por tanto preferible disolver por breve tiempo una comunicación perturbada, a mantenerla con sus fallos consiguientes.

Puesto que prácticamente no existe diferencia entre los impulsos generados por el disco marcador y los signos telegráficos, pueden estos últimos provocar un nuevo ajuste de los selectores debido a perturbaciones que aparezcan después de haberse disuelto parcialmente la comunicación, si no se han previsto las medidas oportunas para impedir estos fenómenos. Así, puede suceder que una comunicación establecida entre los abonados A y B se convierta en este caso en una comunicación errónea entre los abonados A y C, y en donde el resto de los signos telegráficos dirigidos a B, sea el abonado C el que los reciba. El primer problema arriba mencionado, es decir la disolución inmediata de una comunicación perturbada, se soluciona mediante el empleo del circuito de supervisión de rotura del hilo correspondiente a la fig. 15 cuyo modo de funcionamiento se expone a continuación.

Una comunicación existente en el sistema TW 39 queda disuelta si el relé polarizado de recepción B recibe corriente de signo (—TB) durante más de 300 mseg. A dicho relé se le aplica permanentemente —TB a través de una resistencia R2. En tanto que la comunicación permanezca interconectada sin contratiempos, el relé B está sin embargo bajo la influencia única de la armadura a. Con objeto de evitar distorsiones, la armadura a va unida a una resistencia de compensación (R4) de la misma magnitud y a la que está aplicada +TB. Si la conducción entre las resistencias R2 y R4 se interrumpe, el relé B se excita hacia el lado de signo bajo la acción del potencial —TB a través de la resistencia R2, provocando la disolución de la comunicación.

Para resolver el segundo problema antes expuesto, es decir el evitar falsas comunicaciones provocadas por la selección de signos telegráficos, se interrumpe en el circuito del selector de línea la conducción de retorno (hilo b) durante aproximadamente 1,2 segundos después de la ocupación del mismo. Como el puesto de abonado que llama se encuentra escribiendo, estos 1,2 segundos de corriente de signo sirven de señal característica de disolución, disolviéndose la comunicación. En el establecimiento normal de una comunicación, no tiene efecto alguno la emisión de esa corriente de signo por el selector de línea porque el relé B, durante el proceso de conexión de la comunicación hasta alcanzar el estado de funcionamiento de la misma, está de todos modos bajo la influencia de la corriente de signo.

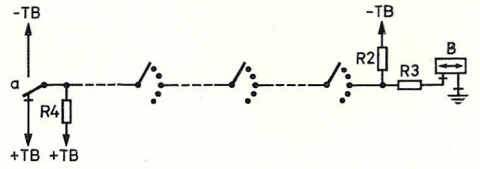


Fig. 15. Circuito de supervisión de rotura de hilo

Trasladores

Los trasladores (Ue) son dispositivos que forman el circuito de terminación de una central automática de teleimpresión y que unen a esta con la línea interurbana, por ejemplo un canal de telegrafía armónica WT. Tienen por misión, efectuar la conversión de las señales características en ambos sentidos según las exigencias de funcionamiento del canal telegráfico.

En el sistema TW 39 se emplean tanto trasladores unidireccionales como bidireccionales. Se designa con el nombre de traslador bidireccional (gk) a aquel traslador que pueda ser ocupado en una dirección o en otra. Por el contrario un traslador unidireccional no permite la ocupación más que en un sentido para establecer la comunicación, es decir traslador de salida (g) o de entrada (k).

Los trasladores están provistos de dispositivos que prueban el correcto estado de una línea interurbana. Por medio de la señal característica de ocupación se produce un impulso de retorno en el selector de grupo del traslador colateral, cuya correcta llegada dentro de un tiempo determinado permite que la comunicación siga su proceso de establecimiento. En casos de avería tiene lugar la disolución de la comunicación establecida hasta el traslador de salida, produciéndose el bloqueo del sistema de línea interurbana compuesto por el canal de telegrafía armónica y ambos trasladores colaterales. El circuito del traslador está estructurado de tal forma que cada minuto efectúe una comprobación del estado del canal de telegrafía armónica WT. Si al cabo de cinco minutos la comprobación obtiene resultado satisfactorio, tiene lugar la señalización de la avería de dicho canal telegráfico en la central. Cuando la avería ha sido eliminada, se desbloquea automáticamente el sistema de línea interurbana.

La fig. 23 muestra los bastidores para 20 unidades.

Cómputo de tasas

Los dispositivos de zonificación están asignados generalmente al selector 1º de grupo, existiendo excepciones en ciertos tipos de centrales pequeñas de la Red Télex Alemana, por ejemplo en las centrales terminales parciales (ver pág. 165) y la central reducida TW 56 (ver pág. 168). En estas centrales los analizadores de tarifa van asignados a los circuitos de los trasladores.
También difieren entre sí los dispositivos de zonificación del sistema TW 39 por su ejecución y por su circuito. En la Red Automática Alemana de teleimpresión se emplean analizadores de tarifa y en otros países generadores de impulsos de cómputo y aparatos de tarifa. Puesto que más adelante serán tratadas las tarifas de teleimpresión y el cómputo de las tasas, puede prescindirse aquí de mayores detalles sobre este particular.

Tráfico Télex internacional

El tráfico Télex internacional se desarrolla según los casos a través de radioenlaces. El establecimiento de las comunicaciones puede efectuarse por consiguiente a través de puestos internacionales manuales o por selección directa, dependiendo de las condiciones del país respectivo. La parte de tráfico internacional con conmutación manual en la Red Télex Alemana se desarrolla a través de puestos Télex internacionales tipo Tx 53 (ver pág. 174).
Para el tráfico a través de radiocanales deben emplearse puestos internacionales especialmente equipados, por ejemplo los puestos Télex internacionales para servicio Mux (ver pág. 190).
En el tráfico con países que posean una red automática de teleimpresión se tiende a emplear selección directa entre abonados. Más adelante se aclararán las posibilidades y equipos necesarios para este fin (ver pág. 195).

Dispositivos especiales

Selector discriminador de ruta

El selector discriminador de ruta permite establecer comunicaciones transversales sin tener que modificar el plano de numeración (fig. 16). Para el establecimiento de una comunicación, por ejemplo entre la central terminal EA y la central zonal se emplea primeramente la vía de número característico «K» a través de la central terminal, entendiéndose por via de número característico aquella que corresponde al plano de numeración de la red. El

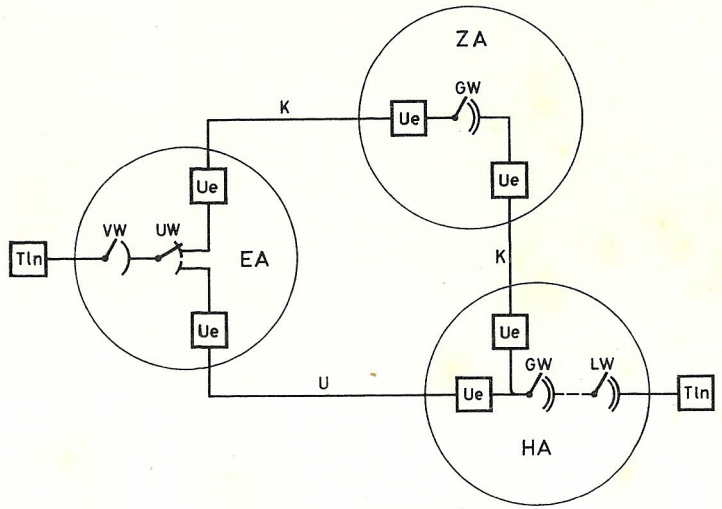


Fig. 16. Tráfico de discriminación de ruta
K = vía de número característico (enlace normal), Ue = vía de discriminación, UW = selector discriminador de ruta

selector discriminador de ruta está provisto de un dispositivo de discriminación. Si de las cifras marcadas se deduce la ruta de discriminación «U», el selector discriminador se conecta sobre esta, liberando con ello a todas las etapas de selección siguientes al selector discriminador, que corresponden a la vía de número característico. El número de series de impulsos necesarios para los procesos de discriminación de ruta dependen de la posición relativa del selector discriminador dentro del sistema. El selector discriminador puede disponerse de tal modo que sirva a una o varias rutas de discriminación. Todos los procesos del tráfico de discriminación se realizan automáticamente y a pesar de establecerse la comunicación sin utilizar la ruta normal con menos líneas y menos pasos de selección, no es preciso por ello dar anotaciones aclaratorias en la guía de abonados. El abonado efectúa la selección sin observar medidas limitadoras, como por ejemplo pausas durante la selección, y sin tener en cuenta porqué ruta vaya a establecerse la comunicación, sea por la normal o por la ruta de discriminación.

Selector mezclador

Para la realización de grupos completos se emplean selectores de giro que aumentan el número de salidas de una etapa de selección (fig. 17). Con tal fin es necesario en muchos casos, dotar de un ajuste previo a los selectores mezcladores con objeto de acortar los fenómenos de exploración para los

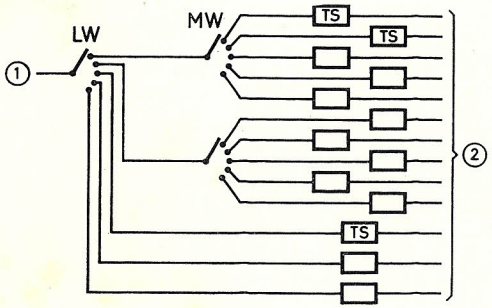


Fig. 17. Ejemplo de conexión para selectores mezcladores detrás de la etapa de selectores de línea
Los dos primeros pasos de giro de la década de selector de línea, representada, alcanzan a los circuitos de abonado TS a través del selector mezclador MW
(1) procedente del selector de grupo GW
(2) hacia los puestos de abonado

cuales únicamente se dispone del tiempo que media entre cada tren de impulsos de selección. Cuando se empleen selectores mezcladores detrás de etapas de preselección o de selectores de línea, no es necesario introducir un ajuste previo de los mismos, puesto que en estos casos se dispone de tiempo suficiente para los fenómenos de exploración. Para efectuar un ajuste previo del selector mezclador, se disponen dos circuitos de tal forma que este explore las salidas libres, por ejemplo trasladores, sin haber sido ocupado previamente. En el caso de selectores mezcladores sin ajuste previo, se provoca la exploración del selector únicamente después de su ocupación. Los selectores mezcla-

dores de este tipo se emplean, por ejemplo en la Red Gentex, para alcanzar de modo uniforme las máquinas teleimpresoras de una gran central telegráfica desde las salidas del selector de línea.

La fig. 18 muestra un bastidor de selectores mezcladores del tipo descrito.

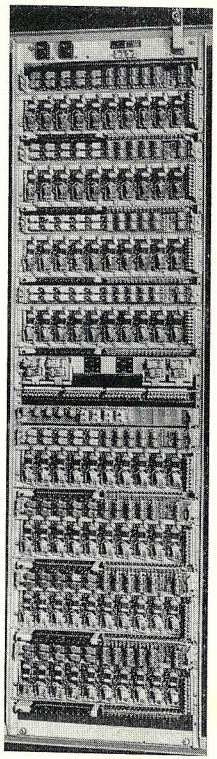


Fig. 18. Bastidor de selectores mezcladores

Dispositivos para comunicaciones circulares

Por determinados abonados, la prensa por ejemplo, es deseada la interconexión de grupos de conexiones circulares a determinadas horas del día. Para este fin han sido desarrollados *puestos manuales para comunicaciones circulares* en los que un abonado puede conectarse como abonado emisor y los restantes del grupo de la conexión circular como abonados receptores (ver pág. 223).

Grupos de comunicaciones circulares con selección automática

Estos dispositivos permiten la conexión conjunta de cinco abonados cualesquiera, a una comunicación circular. El número de abonados capaz de ser conectados a una comunicación circular de un puesto de conexiones circulares depende de la capacidad de dicho puesto y de la estructura de la central. Sin embargo en el establecimiento de una comunicación circular por medio de selección automática, ha sido reducido a cinco el número de abonados que a ella pueden conectarse, según recomienda la experiencia, con objeto de que el tiempo necesario para el establecimiento del grupo de comunicación circular no sobrepase de un límite tolerable. A continuación se describe el establecimiento de una comunicación circular por medio de selección automática [32].

El abonado que llama marca a través del selector de línea el número del marco para comunicación circular RR (ver fig. 19). Su máquina teleimpresora se conecta a fin de poder recibir las señales e indicativo del abonado llamado, procedentes del dispositivo de comunicaciones circulares. Dicho marco se anuncia por medio de la emisión de un texto abreviado procedente del emisor de código CS. El abonado que llama marca con el disco marcador el número del primer abonado deseado a través del selector de grupo 1 y de los siguientes selectores de la red. Inmediatamente después de haber marcado, solicita la transmisión del indicativo del abonado llamado, disparándose por tanto el transmisor de indicativo del mismo y enviándose los signos que lo componen

al abonado que llama en la forma normal y que son escritos por la máquina teleimpresora del abonado llamado. Adicionalmente recibe este último del dispositivo de comunicación circular la abreviatura en código «sam» como señal característica de que ha sido conectado a una comunicación colectiva. El dispositivo de control de selección WÜ supervisa la recepción del indicativo y conecta seguidamente el selector de grupo 2 al dispositivo de comunicación circular para llevar a cabo la selección del abonado siguiente. El abonado que llama establece la comunicación con los restantes abonados deseados en la forma descrita. Una vez que los cinco abonados han sido seleccionados, el dispositivo de comunicación circular los conecta conjuntamente de modo automático al finalizar la transmisión del indicativo de abonado llamado en último lugar. Si se marcan menos de cinco abonados, el abonado que llama deberá marcar un número prefijado, por medio del cual se provoca la conexión conjunta del grupo de abonados a la comunicación circular.

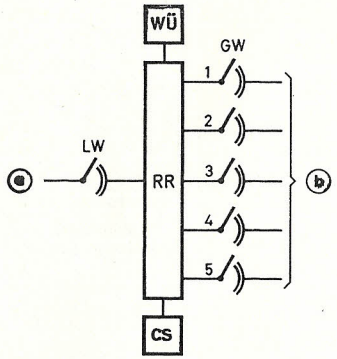


Fig. 19. Marco de comunicación circular para la conexión conjunta de un grupo de abonados por medio de selección

(a) desde } la central automática de
(b) hacia } teleimpresión
CS = emisor de código
RR = marco de comunicación circular
WÜ = dispositivo de control de selección

En caso de estar ocupado uno de los abonados llamados, se disuelve la comunicación hacia dicho abonado, hasta el marco para comunicación circular. A través del selector de grupo liberado de este modo puede marcarse nuevamente.

Antes de comenzar el tráfico escrito, el abonado que llama transmite su indicativo, el cual es recibido por todos los abonados conectados. Al terminar la transmisión del comunicado circular, el abonado que llama oprime la tecla «Quién», con lo que se transmiten al mismo tiempo los indicativos de todos los abonados conectados a la comunicación circular que actuan de receptores, siendo sin embargo recibidos en el dispositivo de comunicaciones circulares.

La recepción simultánea de varios indicativos de abonado provoca en dicho dispositivo la disolución de la comunicación circular. Pero los abonados permanecen conectados y el dispositivo de comunicaciones circulares solicita ahora la transmisión del indicativo de cada uno de los abonados en el orden llamado que se reciben como comprobación en la máquina teleimpresora del abonado que llama. Apretando el botón de fin de comunicación este último libera al dispositivo de comunicación colectiva.

La fig. 20 muestra un bastidor para dos de los grupos de comunicaciones circulares descritos.

Puestos de prioridad

En los puestos manuales para comunicaciones circulares no se ha previsto la posibilidad de disolver comunicaciones en curso. Sin embargo en ciertas redes especiales, como redes de policía, se impone la exigencia de poder intervenir en comunicaciones entabladas, en favor de otras comunicaciones prioritarias. Esta exigencia se refiere no solo a las conexiones de abonado sino a las vías de transmisión. Para ello, el puesto de prioridad es llamado por aquellos abonados preferentes que desean establecer una comunicación con un abonado en ese momento ocupado o a través de un grupo de línea ocupado; entonces la operadora del puesto deberá disolver la comunicación existente y establecer la comunicación deseada. El puesto de prioridad también puede trabajar conjuntamente con un puesto de comunicaciones circulares.

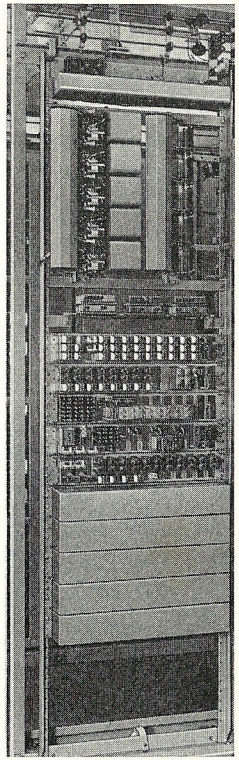


Fig. 20. Bastidor de comunicación circular, correspondiente a la fig. 19, con 2 marcos de comunicación circular para cinco abonados cada uno

Notificadores automáticos

Con objeto de informar a los abonados de los cambios de numeración o de conexión, de desconexión temporal de abonados o en casos análogos se emplean los dispositivos notificadores. Dicho dispositivo emite al abonado que llama, un texto fijado de antemano, cuyos signos telegráficos se obtienen generalmente de un generador de signos, situado en la central y que son seleccionados a través de selectores de giro o de cadenas de relés.

Conexiones compartidas

Para mejorar el aprovechamiento de las líneas de conexión existe la posibilidad de conectar dos abonados a un circuito de abonado especial a través de una conexión compartida. Desde luego las conexiones compartidas pueden emplearse únicamente para abonados que posean un tráfico pequeño. La conexión compartida presupone una conexión a cuatro hilos. Para el cómputo de tasas, ambos abonados llevan asignados los contadores separadamente.

Ejecución constructiva y estructura de la central

Los dispositivos TW 39 están reunidos en bastidores que van dispuestos en hileras al montar una central.

Para la protección contra el polvo y deterioros mecánicos, cada uno de los elementos componentes va tapado con una cubierta protectora. Los selectores, tanto los de giro como los de elevación y giro, están incorporados en los bastidores sin protección especial, puesto que los brazos selectores limpian suficientemente las láminas de contactos durante los fenómenos de ajuste.

Cada bastidor va provisto de una barra de señalización por medio de la cual se señalizan, los estados de averías de cada uno de las unidades componentes y los fusibles. La señalización se lleva a cabo por medio de lámparas situadas en el bastidor, siendo además común el que todas las señales estén reunidas en un marco de señalización de grupo para varias hileras de bastidores. La señalización producida por las lámparas se complementa con señales acústicas (timbre zumbador, timbre de repique lento) que pueden ser desconectables o no, según la importancia de la señal.

La fig. 21 muestra una central regional de la Red Alemana. A continuación se describe la estructura de cada uno de los bastidores:

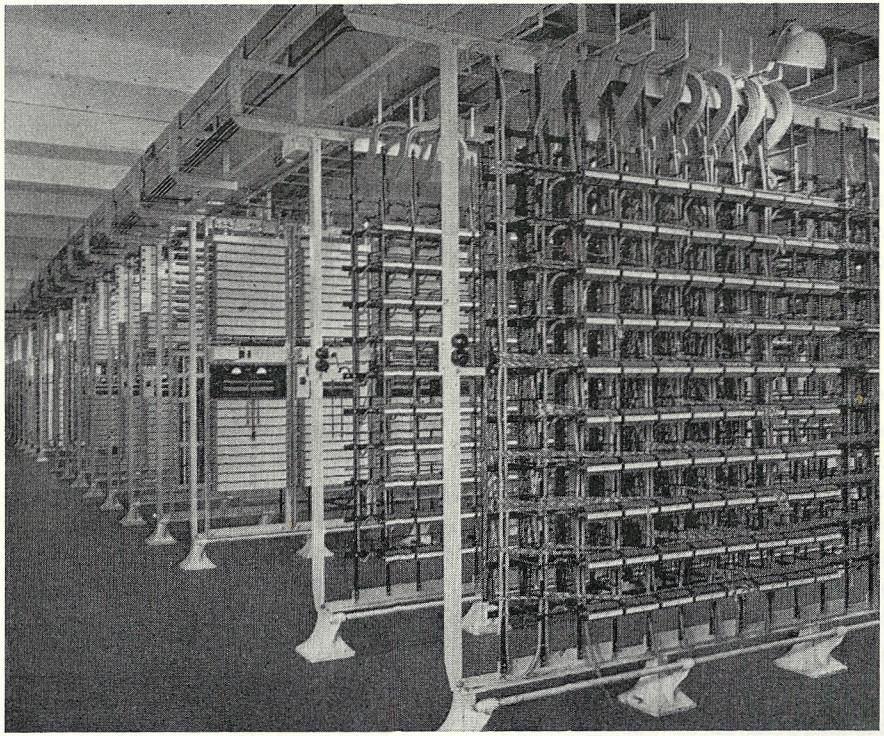


Fig. 21. Vista general de una central regional del Correo Federal Alemán

Bastidores de preselectores

Se construyen dos clases de bastidores de preselectores, para 20 unidades y para 40 unidades, mostrándose en la fig. 13 ambos tipos de bastidores. A cada bastidor corresponden además de las 20 barras de abonado, un panel de jacks con los correspondientes jacks de medida, instrumentos y los relés interruptores situado en la parte central del bastidor, así como una barra con los relés de señalización. El bastidor contiene, por cada 10 circuitos de abonado, una barra con diez preselectores y una barra de contadores y resistencias.

Bastidores para selectores de grupo y selectores de línea

Estos bastidores contienen cada uno 20 unidades (ver fig. 13 y 22) y los bancos de contactos cuyas salidas van multipladas por medio de cable cinta. Los

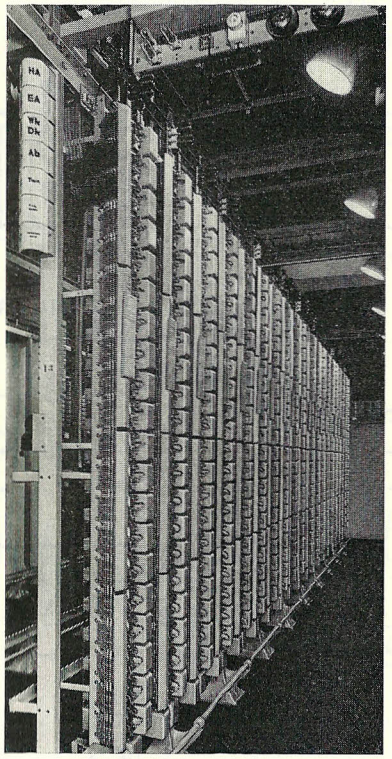


Fig. 22. Bastidores de selectores de grupo en una central automática de teleimpresión

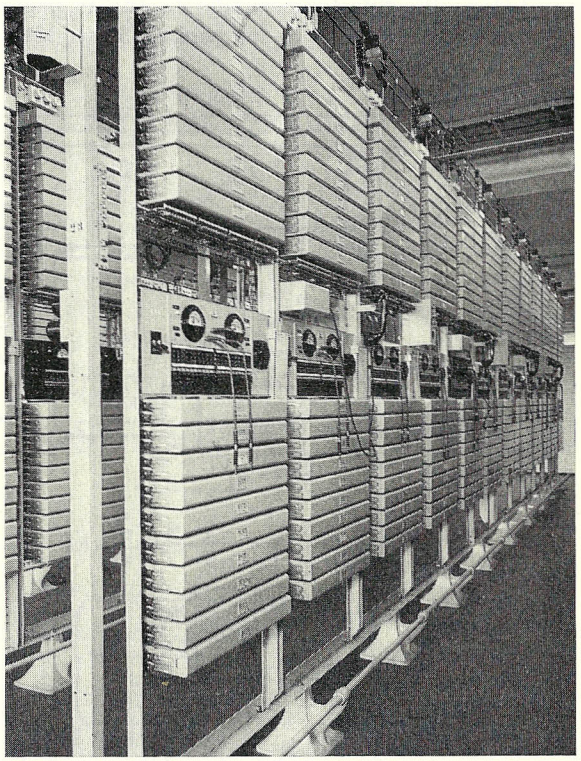


Fig. 23. Bastidores para trasladores de enlace en una central regional del Correo Federal Alemán

El espacio vacío sobre el panel de jacks permite la incorporación en el bastidor, de un dispositivo telefónico para el tráfico de servicio

bancos de contactos van equipados con mecanismos paso a paso que llevan incorporado el correspondiente juego de relés.

Bastidores para trasladores de enlace

Estos bastidores pueden equiparse con 20 trasladores bidireccionales o con 40 unidireccionales (de entrada o de salida). La fig. 23 representa bastidores completamente equipados con trasladores.

Dispositivos especiales

Los dispositivos especiales desarrollados para el sistema TW 39 serán descritos detalladamente en los capítulos correspondientes. Así, las centrales reducidas en las páginas 167 a 172, los dispositivos para cómputo de tarifas en las páginas 292 a 308, los dispositivos para tráfico internacional en las páginas 174 a 204, puestos secundarios en las páginas 214 a 223 y finalmente los aparatos de prueba en las páginas 309 a 321.

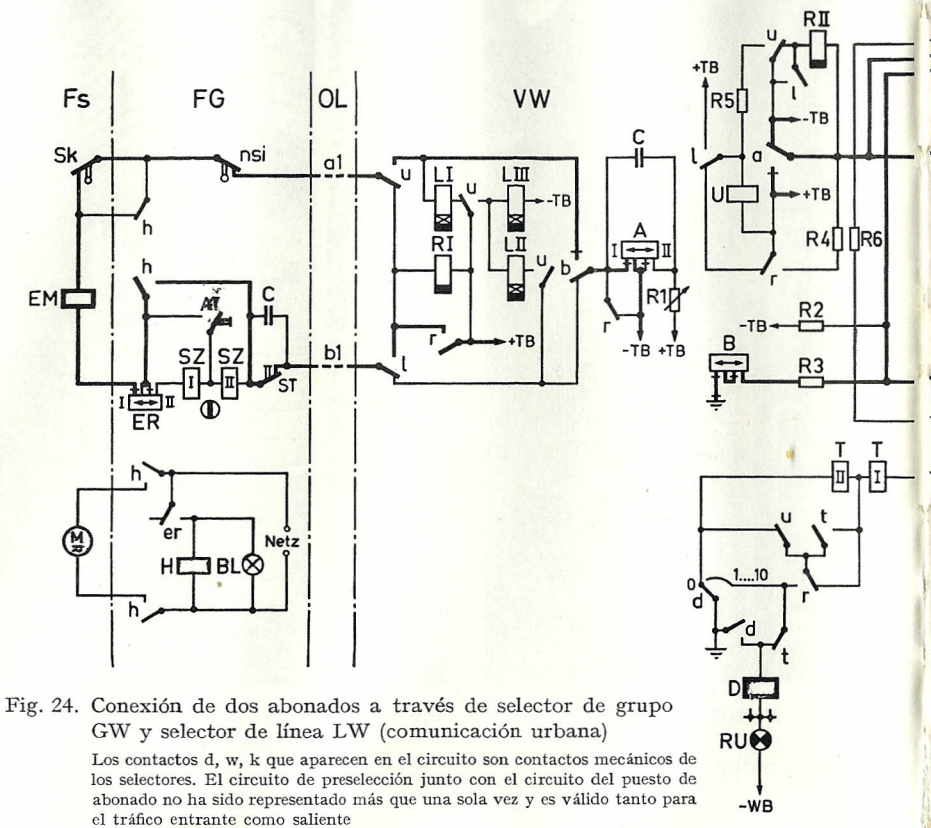


Fig. 24. Conexión de dos abonados a través de selector de grupo GW y selector de línea LW (comunicación urbana)

Los contactos d, w, k que aparecen en el circuito son contactos mecánicos de los selectores. El circuito de preselección junto con el circuito del puesto de abonado no ha sido representado más que una sola vez y es válido tanto para el tráfico entrante como saliente

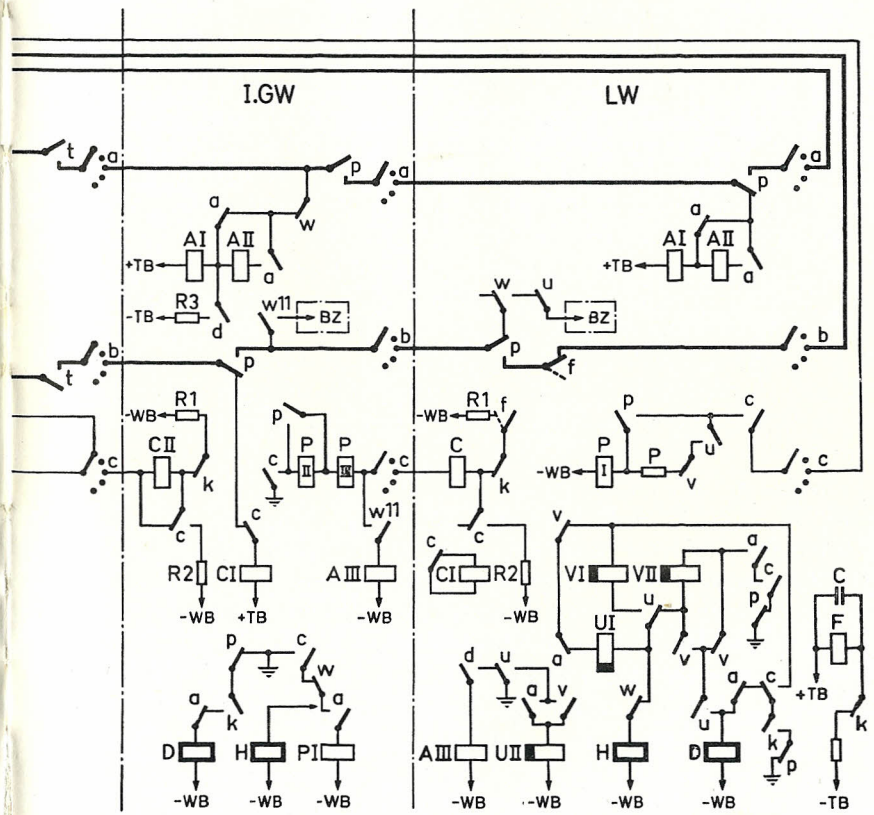
2.213 Establecimiento de una comunicación entre dos abonados urbanos

Con ayuda de un ejemplo de circuito (fig. 24) que presenta en forma simplificada el circuito del preselector, del selector de grupo y del selector de línea, se describe a continuación el establecimiento de una comunicación entre dos abonados urbanos.

En estado de reposo circulan 5 mA por el bucle de abonado según el siguiente circuito:

> + TB, devanado I del relé R, contacto u, hilo a 1, bucle de abonado FG (teleconector), Fs (teleimpresor), hilo b 1, contacto 1, contacto b del relé polarizado B, contacto r, —TB.

Apretando el botón de llamada AT en el teleconector FG, se cortocircuita el devanado I de alta resistencia del electroimán del indicador óptico SZ. La corriente asciende a 40 mA aproximadamente, y el relé R del circuito preselector se excita a través de su devanado I. El electroimán de giro D del preselector es conectado al relé interruptor RU a través de un contacto r del relé R, de



modo que el selector de giro arranca hasta que encuentre una salida libre hacia un selector de grupo a través del hilo c. El relé T se excita por consiguiente, a través de sus devanados I y II, para al selector de giro y cortocircuita su devanado de alta resistencia a través de su contacto propio.

Con la excitación del relé R se intercala el devanado I del relé A en el circuito del bucle de abonado. Con esto, la armadura a de este relé polarizado cambia hacia el lado de espacio (+ TB). Una vez efectuada la interconexión que da continuidad a los hilos a y b hacia el selector de grupo GW, a través del contacto del relé T, se aplica + TB al hilo b en el momento de excitarse el relé C durante un espacio de tiempo de 25 mseg. aproximadamente. Al excitarse el relé C se mantiene, a través de su propio devanado II, conectado al hilo c. El relé B envía al puesto de abonado la señal de marcar, interrumpiendo con su contacto b el bucle de abonado, en forma de impulso de 25 m/seg. de duración. Dicha interrupción provoca la caida de la armadura del electroimán del indicador óptico SZ en el teleconector FG.

A continuación el abonado marca. El relé polarizado A retransmite con su armadura a los impulsos de selección hacia el relé A del circuito del selector 1º de grupo. El relé A del GW sigue los impulsos y ajusta al electroimán de elevación H del selector de grupo a la década deseada. El relé P en el selector de grupo GW se excita de este modo con la emisión de los impulsos y provoca, una vez acabada la serie de impulsos, la conexión del electroimán de giro D. Este electroimán D junto con el relé A trabaja en circuito de interrupción, gobernando los brazos del selector en su movimiento sobre cada uno de los contactos de la década marcada. Si encuentra una salida libre hacia el siguiente selector de línea LW, el relé P en el GW junto con el relé C en el LW se excita e interrumpe a través de su contacto el circuito del electroimán de giro del GW. Análogamente a como en el caso del relé T del circuito preselector, se conecta ahora el relé P por baja resistencia al cortocircuitarse su devanado de alta resistencia; de este modo, debido al potencial de bloqueo resultante se impide que pueda tener lugar una segunda ocupación del selector. La segunda y tercera serie de impulsos de selección procedente del abonado son recibidos en el relé A del circuito del selector de línea. Este relé acciona primeramente al electroimán de elevación. El relé V se excita durante la segunda serie de impulsos de selección, y una vez terminada ésta, se repone y conecta al relé U, el cual vuelve a excitar al relé V. El selector está a continuación preparado para recibir la tercera serie de impulsos puesto que el contacto de impulsos del relé A por medio del cual se conectó el electroimán de elevación, ha pasado entretanto a conectar al electroimán de giro.

La tercera serie de impulsos de selección ajusta los brazos del selector de línea, según el número de impulsos, a la salida correspondiente al abonado deseado. Después de desexcitarse el relé V, el relé P comprueba durante el tiempo de desexcitación del relé U, que a continuación tiene lugar, si el abonado

deseado está libre u ocupado. Si el abonado está libre se da continuidad a los hilos telegráficos a y b hacia dicho abonado. En la barra de preselector del abonado llamado se excita el relé T a través del hilo c y el relé P del selector de línea. A través del hilo b se provoca el cambio a lado de espacio del relé polarizado B. Este proceso origina la excitación del relé L en la barra de preselector, el cual junto con el relé U produce el cambio de polaridad del bucle de abonado. Con ello se conecta la máquina teleimpresora del abonado llamado, a través del relé ER y de H en el teleconector. El relé H cortocircuita ambos devanados del indicador óptico de modo que la corriente en el bucle de abonado asciende a 40 mA. En el VW se excita por tanto el relé R que elimina el cortocircuito del relé A cuyo devanado I queda conectado al circuito de abonado. El relé A lleva su armadura «a» a + TB, enviando por consiguiente corriente de espacio al relé telegráfico B del preselector del abonado que llama. Debido a esto, se excitan los relés L y U de dicho circuito de abonado, cambian de polaridad al bucle de abonado, conectando en la forma anteriormente descrita, la máquina teleimpresora del abonado que llama. Con esto queda establecida la comunicación entre ambos abonados.

Disolución de la comunicación

La disolución de la comunicación comienza siempre en el circuito preselector VW del abonado que llama, independientemente de cual de ambos oprima el botón de fin de comunicación. *Mediante la transmisión de la señal de fin de comunicación* se lleva la armadura a del relé A del correspondiente circuito de abonado al lado de signo y se provoca la caída retardada de la armadura del relé R, cortocircuitando el devanado II de este último. El relé R interrumpe al hilo c quedando sin corriente el relé T del preselector LW y el relé C del selector de grupo GW. Ambos selectores giran a su posición de reposo, a consecuencia de esto. Los hilos telegráficos a y b son interrumpidos por los contactos t en el preselector VW, de modo que el relé B se excita hacia el lado de signo a través de la resistencia R 2 yendo su armadura b hacia el mismo lado. El relé L se desconecta debido a la excitación en oposición puesto que las acciones de sus devanados I y II se contrarrestan. El relé U queda cortocircuitado por un contacto del relé L. A través de los contactos l y u se produce por tanto la restitución de la polaridad normal al bucle de abonado, desconectándose el teleimpresor del abonado que llama (a través del relé polarizado ER y del relé H en el teleconector).

En el preselector VW del abonado llamado, la armadura b del relé B va hacia el lado de signo (— TB) al oprimir el abonado que llama el botón de fin de comunicación. La armadura b permanece en el lado de signo, puesto que el relé B una vez abierto el contacto t en el hilo de abonado que llama, tiene aplicado permanentemente — TB a través de la resistencia R 2. El relé L se desconecta debido a excitación en oposición que recibe, uno de cuyos contactos

l interrumpe seguidamente el circuito del relé R (devanado II), cortocircuitándose además el relé U a través de un contacto r. Los contactos l y u producen el cambio de polaridad del bucle de abonado llamado, parándose su teleimpresor.
Los selectores de elevación y giro (GW y LW) se liberan debido a la progresiva interrupción del hilo c en la dirección del primitivo establecimiento de la comunicación (relé C). Cuando el proceso de disolución ha alcanzado hasta el selector de línea LW, se interrumpe el hilo c que daba continuidad hacia el preselector VW del abonado llamado, cayendo a su vez la armadura del relé T de dicho abonado. Después de abierto el hilo c, los brazos de los selectores liberados giran, en circuito de autointerrupción, sobre los contactos de la década alcanzada, descendiendo al final de la misma a la posición de reposo.

Si el abonado llamado oprime el botón de fin de comunicación, el relé telegráfico A (del abonado llamado) y el B (del abonado que estableció la comunicación) se excitan hacia el lado de signo (— TB). En el puesto de abonado que llama, las armaduras del relé L y seguidamente la del R caen y en el puesto de abonado llamado sucede análogamente pero en orden inverso, es decir primero la armadura del relé R y después la del L.
Pueden presentarse casos especiales que se apartan del desarrollo normal de los procesos de establecimiento y disolución de una comunicación:

El selector de grupo no encuentra salida libre

En estos casos el selector gira en exploración libre hasta el paso 11 de selección de la década alcanzada, dando entonces señal de ocupado al abonado que llama (200 mseg. de corriente de espacio y 1200 mseg. de corriente de signo).

El selector de línea encuentra ocupada la conexión de abonado llamado

En estos casos el relé P del circuito del selector de línea LW no puede excitarse. Después de la caída de la armadura del relé U, se envía señal de ocupado hacia el abonado que llama.

Fenómenos después de una disolución parcial

Con objeto de impedir el establecimiento de comunicaciones erróneas cuando se haya efectuado la disolución parcial (ver pág. 42) de comunicaciones en curso, se ha dispuesto el contacto del relé F, situado en el hilo b del selector de línea LW. Dicho contacto tiene por misión hacer que el hilo b permanezca interrumpido, por lo menos durante 1,2 seg., después de la exploración del selector de grupo, de modo que el relé polarizado B de la barra de preselector del abonado que llama, por la acción de su resistencia R 2 se exita hacia el lado de signo (— TB), disolviéndose la comunicación existente. Una nueva y posterior ocupación del LW es únicamente posible después de la reexcitación

del relé F (contacto f en el hilo c) para lo cual es necesario que el selector se encuentre en su posición de reposo.

2.214 Agrupamiento de los selectores en la Red Télex Alemana

El esquema general de selectores de la fig. 25 da una visión de conjunto de la Red Télex Alemana y muestra la estructura de cada uno de los tipos de centrales. Para este ejemplo se ha elegido un estracto del radio de acción de una central regional asignada con la cifra característica 02.

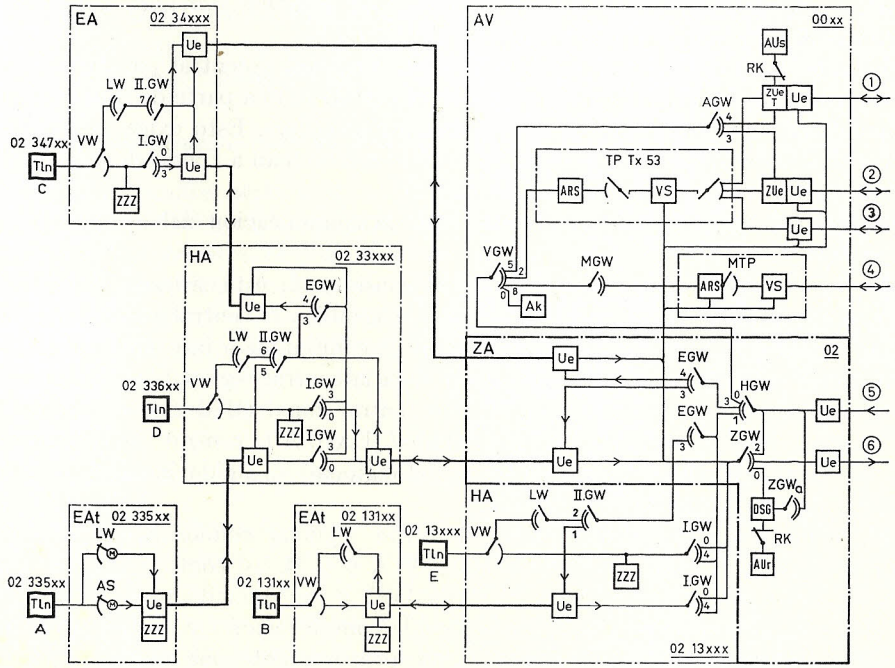


Fig. 25. Esquema general de selectores
Ejemplo tomado de la Red Télex Alemana, de conexión mútua de las distintas etapas de selección y de una central de conmutación internacional dentro del radio de acción de una central regional

AV = central de conmutación internacional con puesto Télex Tx 53 y puesto Mux (MTP), EA = central terminal, EAt = central parcial terminal, HA = central zonal, ZA = central regional, AGW = selector de grupo internacional, EGW = selector de grupo para centrales terminales, MGW = selector de grupo para servicio Mux, VGW = selector de grupo para modalidades de tráfico, ZGW = selector de grupo para centrales regionales. Los dispositivos para selección internacional se representan en la fig. 120
(1) desde y hacia países con selección por teclado
(2) desde y hacia países con selección por disco marcador (TW 39)
(3) desde y hacia países con conmutación manual
(4) desde y hacia instalaciones Mux
(5) desde } otras centrales regionales de la red nacional
(6) hacia }

Debe considerarse de antemano que la Red Télex Alemana es una red mixta, compuesta por una red en forma de malla y una serie de redes radiales [9]. La red en malla enlaza todas las *centrales regionales* (ZÄ) entre sí, sin embargo incluye también algunas centrales zonales que desarrollan un fuerte tráfico interurbano. Dichas centrales zonales están enlazadas igualmente con las centrales regionales en lo que se refiere a tráfico saliente, por lo que reciben la designación de *centrales zonales de orden superior* (ÜHÄ). Las centrales zonales HÄ y las *centrales terminales* EÄ están unidas a las centrales regionales mediante redes radiales a las que están subordinadas.
De análoga forma, las centrales terminales van enlazadas mediante red radial a las correspondientes centrales zonales y las *centrales parciales* a su vez, unidas a las zonales y a las terminales (HÄ y EÄ).
La diferencia entre central zonal o central terminal y central parcial radica en la forma de agrupamiento. Una central parcial es una parte de una central zonal o terminal en cuanto al agrupamiento se refiere. Esto exige que todas las comunicaciones de una central parcial se establezcan a través de la central zonal o terminal a la que esté asignada.
A continuación se explican algunas vías de comunicación del ejemplo propuesto:
En el centro de gravedad de la región considerada está situada la central regional (ZA), en cuyo edificio se encuentra también la central zonal (HA), la mayoría de las veces, así como la central de conmutación internacional (AV) que en el ejemplo expuesto está conectada a la central regional. A esta pertenecen también (en dicho ejemplo), una central zonal (HA) con una central terminal (EA) y una *central parcial terminal* (EAt). A la central zonal mencionada (instalada en el edificio de la central regional) va unida igualmente una central parcial terminal (EAt).
Seguidamente se describen detalladamente algunas comunicaciones entre diversos abonados, o sea entre el abonado A y el B, así como entre A y C y además la comunicación entre el abonado C y un abonado perteneciente a otra central regional. También se expone la comunicación entre el abonado D y uno internacional estableciéndose ésta, primeramente por medio de selección directa, después a través del puesto Télex Tx 53 y finalmente a través del puesto Mux. En el ejemplo se incluye una llamada internacional que alcanza el abonado E.

Comunicación entre los abonados A y B

El abonado A está conectado a la central parcial terminal (EAt) 02335. La comunicación con el abonado B, que pertenece a la central 02131, se desarrolla desde la EAZ del abonado A a través de la central zonal HA 0233, de la central regional ZA 02, de la HA 0213 hasta llegar a la central del abonado B. En este proceso se ajustan los siguientes selectores:

En *la EAt del abonado A* el buscador de llamada AS (sin selección),
en la *HA 0233* el selector 1º de grupo I. GW al marcar un «0»,
en la *ZA 02* el ZGW al marcar un «2»,
el HGW al marcar un «1»,
el EGW al marcar un «3»,
en la *HA 0213* el selector 2º de grupo II. GW al marcar un «1»,
en la *EAt del abonado B* el selector de línea LW al marcar las dos cifras características del número de abonado.

Debe mencionarse en relación con lo expuesto, que las distintas etapas de selección de grupo de la Red Télex Alemana, llevan las designaciones derivadas del lugar donde están intercaladas. En el pie de la fig. 25 se encuentran las correspondientes aclaraciones.

Comunicación entre los abonados A y C

Ambos abonados pertenecen a centrales terminales conectadas a la misma central zonal (HA). En este caso no es preciso marcar las dos primeras cifras (cifras características de la central regional «02»). La comunicación se establece a través del selector 1º de grupo de la HA (marcando un 3), del selector EGW que se encuentra en dicha central (marcando un 4), así mismo a través del selector 2º de grupo de la EA colateral (marcando un 7) y finalmente a través del selector de línea LW que alcanza al abonado C al marcar las dos cifras que le son características.

Comunicación entre el abonado C y un abonado de otra central regional

En esta comunicación, se acciona el selector 1º de grupo de la central del abonado C al marcar un «0» y en la central regional el selector ZGW al marcar la cifra característica de la central regional deseada. Los restantes selectores que toman parte en la comunicación se encuentran en la región de la central regional marcada, la cual está de análoga forma estructurada.

El abonado D marca una conexión internacional a través del dispositivo de selección para tráfico internacional

La comunicación se desarrolla en la HA del abonado D a través del selector 1º de grupo (marcando un «0») y en la central regional ZA a través del selector ZGW (marcando un «0»). A través del ZGW se alcanza el órgano de interconexión DSG (ver pág. 198) que solicita un circuito conversor internacional AUr, a través de un circuito acoplador de relé. Los impulsos de selección transmitidos por el circuito conversor internacional ajustan a los selectores ZGWa y HGW de la central de conmutación internacional AV y al AGW.
La prosecución del establecimiento de la comunicación depende de las carac-

terísticas de la red internacional. La fig. 124 muestra un ejemplo de comunicación en la Red Télex de los Países Bajos.

El abonado D desea una comunicación internacional a través del puesto Télex Tx 53

Si el abonado no quiere establecer por sí mismo la comunicación mediante selección o bien si el abonado deseado pertenece a un país con servicio manual

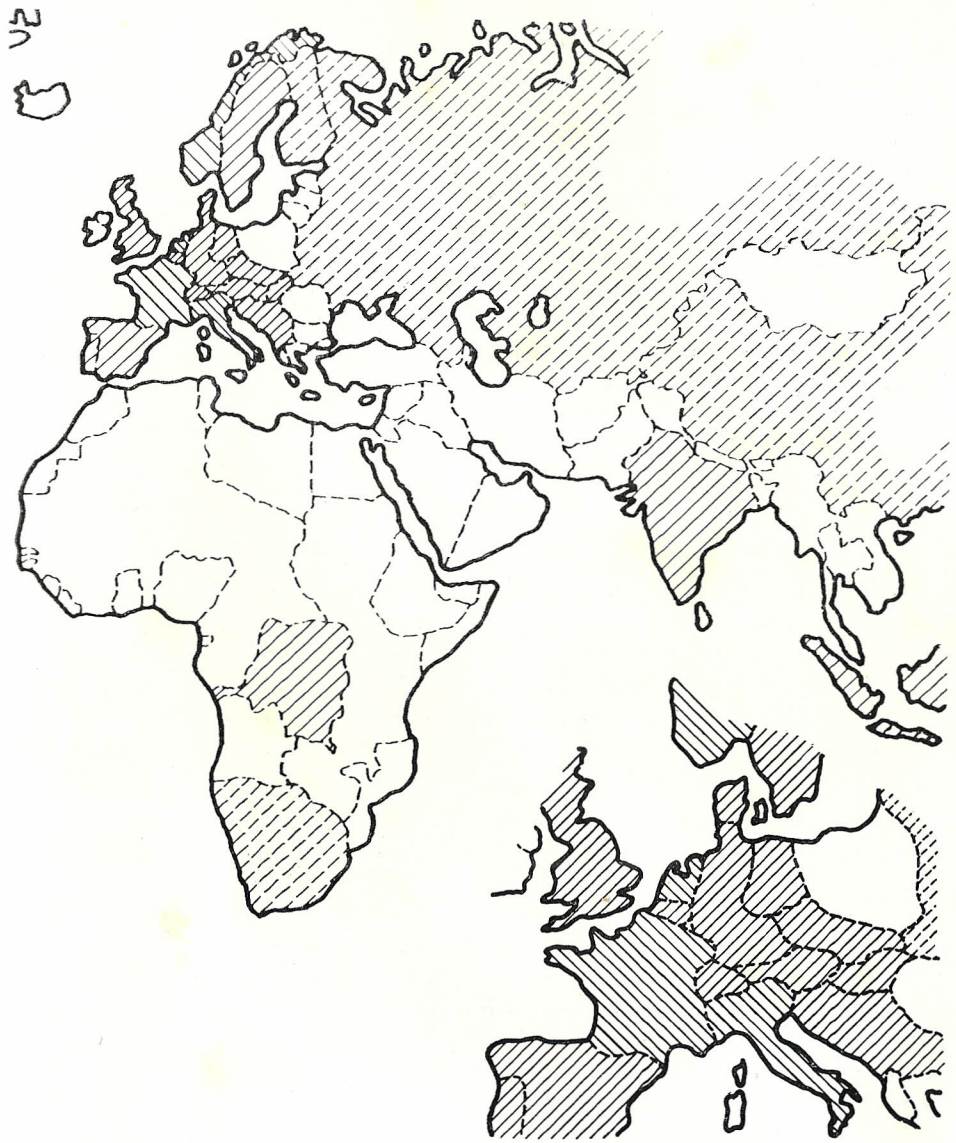
Fig. 26. Redes Télex con centrales automáticas de teleimpresión
El mapa muestra las redes Télex nacionales existentes y proyectadas en el Mundo. Los distintos rayados caracterizan el sistema CCIT empleado

Centrales automáticas correspondientes al sistema A

Centrales automáticas correspondientes al sistema B (señalización TW 39)

Red según el sistema B, planeada o en construcción

de conmutación, dicho abonado que llama tiene la posibilidad de llamar al puesto Télex sin recargo de tasa (en el ejemplo, 0202). El puesto Télex se alcanza a través del selector 1º de grupo de la central zonal del abonado D (marcando «0»), a través del selector ZGW de la central regional (marcando un «2»), del selector HGW (marcando un «0») y pasando por el selector VGW (marcando un «2»). La comunicación hacia el abonado internacional es establecida finalmente por la operadora del puesto Télex e interconectada (ver pág. 174).



El abonado D desea una comunicación a través del puesto Télex para enlaces sobre Mux

La comunicación se establece de igual forma que en el caso anterior de llamada al puesto Télex hasta que se alcance el selector VGW (marcando un «8»). Desde dicha etapa de selección se alcanza el puesto Télex para enlaces sobre Mux a través del selector MGW. La descripción del desarrollo del tráfico se detalla en la pág. 192.

Tráfico internacional entrante, por ejemplo un abonado internacional desea el abonado E

Todo el tráfico entrante, es canalizado hacia el selector ZGW de la central regional, independientemente de si el tráfico se realiza a través de puesto Télex o de puesto para enlaces sobre Mux. En el ejemplo expuesto se desarrolla la comunicación a partir del ZGW como sigue: marcando un «2» se alcanza el selector HGW, desde este marcando un «1» se llega al EGW y desde aquí se obtiene el selector 2º (II. GW) de la central 0213 marcando un «3». Las siguientes series de impulsos de selección ajustan a dicho selector 2º de grupo de modo que el selector de línea LW queda conectado, a través del cual es seleccionado el abonado E por medio de las dos últimas cifras que caracterizan a este último.

2.215 Expansión del sistema

El mapa del Mundo representado en la fig. 26, muestra por medio del rayado qué países disponen de red de teleimpresión que trabaja con señalización TW 39. Considerada en forma absoluta, la red automática de teleimpresión (Red Télex) mayor del Mundo es la de la República Federal Alemana. Cuando se editó la versión original de este libro (finales de 1958) dicha red constaba de 360 centrales con más de 26000 abonados a ella conectados. Estas 360 centrales se dividen como seguidamente se expone:

122 centrales totales, 8 de las cuales son centrales regionales, 54 centrales zonales, 60 centrales terminales y 238 corresponden a las centrales parciales terminales (ver pág. 165).

La fig. 27 muestra el constante aumento del número de abonados desde 1950. Además de las redes públicas de teleimpresión según el sistema TW 39 resaltados en la fig. 26 existen además otras redes especiales que emplean este sistema y entre las cuales deben citarse como mayores redes de tal naturaleza, la Red Gentex del Correo Federal Alemán y la Red Automática de Teleimpresión de los Ferrocarriles Federales Alemanes.

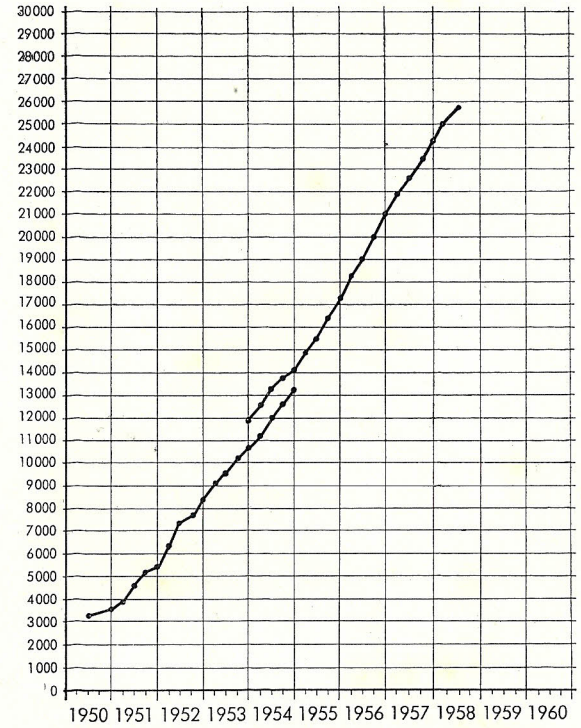


Fig. 27. Aumento del número de abonados en la Red Télex Alemana según informes cuatrimestrales del Correo Federal. La curva superior incluye Berlin Occidental

2.22 Sistema del Correo y Telecomunicaciones de los Países Bajos

2.221 Fundamento del sistema

El sistema automático de teleimpresión de los Países Bajos fué en líneas generales concebido por la Administración del Correo y Telecomunicaciones durante la Segunda Guerra Mundial. Después de la guerra, la Bell Telephone Manufacturing Company en Amberes y en colaboración con la Administración prosiguió el desarrallo del sistema que en sus fundamentos corresponde a un sistema de selección de gobierno indirecto (sistema marcador con dispositivos centralizados de gobierno) que emplea selección por teclado y cuya señalización corresponde al tipo A del CCIT (ver pág. 347). Para la ejecución práctica de los circuitos han sido utilizados los elementos constructivos y los selectores de giro impulsados a motor del sistema telefónico 7E de la Bell Telephone Manufacturing Company [26, 36, 37, 38].

2.222 Ejecución del sistema

Con ayuda del esquema general de selectores de la central regional de Amberes (fig. 28) se describen a continuación los rasgos fundamentales y la ejecución de este sistema.

Puesto de abonado

El *puesto de abonado* corresponde a las ejecuciones de la pág. 20. El desarrollo del servicio en el puesto de abonado se describe en la pág. 21 y su representación es la de la fig. 4.

El *teleconector* contiene un botón de llamada, un botón de fin de comunicación, un conmutador para circuito local, un conmutador para la conexión del zumbador de señalización de llamadas entrantes, un botón para desconexión del zumbador al recibirse la señal de timbre o cuando se recibe una llamada,

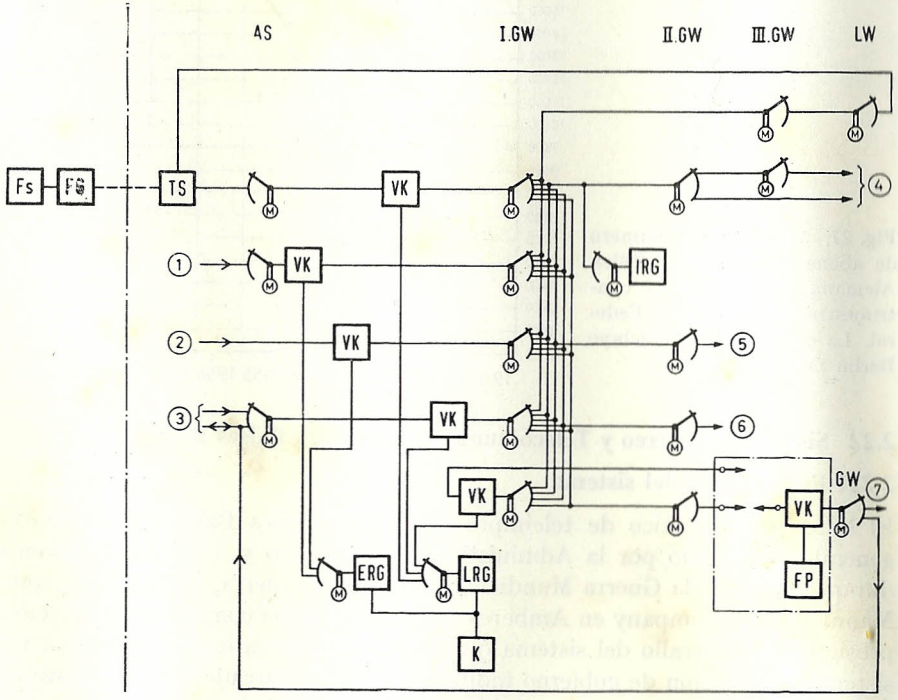


Fig. 28. Esquema general de selectores de la central regional de Amsterdam en representación simplificada

ERG = Registrador de entrada, FP = Puesto internacional para tráfico semiautomático o manual, Fs-FG = Máquina teleimpresora y teleconector (puesto de abonado), IRG = Registrador internacional, K = Circuito de clasificación, TS = Circuito de abonado, VK = Circuito de enlace, LRG = Registrador local, AS = buscador de llamada, GW = Selector de grupo, LW = Selector de línea

(1) de países con sistemas automáticos de conmutación
(2) de otras centrales automáticas en los Países Bajos
(3) de y hacia países con sistemas de conmutación manual, inclusive USA
(4) hacia países con sistemas automáticos de conmutación
(5) hacia otras centrales automáticas de los Países Bajos
(6) para servicios especiales
(7) hacia países con sistemas manuales de conmutación

mientras se está escribiendo en circuito local, así como una lámpara de señalización que indica el estado de funcionamiento. Los puestos de abonado están establecidos, según cada caso, para servicio como abonado urbano o como abonado interurbano (ver pág. 27). El abonado transmite con el teclado la información de selección a la central, escribiendo también la máquina teleimpresorsa el número marcado.

Circuito de abonado

La *línea de abonado* está conectada a la central a un *circuito de abonado* (TS) conmutable para el funcionamiento de abonado urbano o de abonado interurbano. El circuito de abonado tiene por misión la valoración de la llamada, el mantenimiento y disolución de la comunicación. Contiene además, tres relés planos y resistencias regulables que permiten en el caso de abonado urbano, ajustar la corriente de línea y la línea artificial equilibradora.

Circuito de enlace con circuito conversor

Al accionar el abonado el botón de llamada de su teleconector (FG), arranca en la central un buscador de llamada (AS) que conecta al puesto de abonado llamado con un *circuito de enlace* (VK) libre. Dicho circuito contiene:

un relé de gobierno para el buscador de llamada (AS) y el selector 1º de grupo (I. GW)
los circuitos para supervisión (ver pág. 73) y los relés gobernados por el registrador, y además
el circuito conversor que trabaja como circuito terminal de relés universal. Este circuito universal se adapta automáticamente a la clase de funcionamiento, tanto de los abonados que llaman como de los llamados y a las líneas de conexión entre centrales, de modo que abonados interurbanes y abonados urbanos pueden entrar en comunicación de forma indistinta dentro de una central o a través de una línea interurbana con abonados de otras centrales.

El circuito de enlace VK provoca la conexión del motor de la máquina teleimpresora (Fs) del abonado que llama. Así mismo el circuito de enlace da una señal característica de arranque a un selector que trabaja en circuito de buscador de llamada que conecta un registrador local (LRG) al circuito de enlace. El *registrador local* LRG envía su número al puesto de abonado que llama como señal para marcar.

Selección

Para el establecimiento de una comunicación se evalúan 14 combinaciones de las 31 combinaciones que el teleimpresor permite transmitir. Estas son

las combinaciones para la selección propiamente dicha de las 10 cifras, de los signos + y —, y de la combinación para el cambio de «cifras y signos».
Una vez recibido el número del registrador, el abonado transmite la información de selección. De acuerdo con el programa de selección comienza éste, oprimiendo la tecla de cambio de cifras, transmitiendo entonces las cifras que componen la selección y termina ésta, según sean las exigencias, con los signos + ó —. Cualquier alteración del programa de selección es evaluado por el registrador como selección defectuosa y contestada con disolución de la comunicación.
El signo más (+) está prescrito como signo de final de selección para todas las comunicaciones Télex, y el signo menos (—) para las comunicaciones entre oficinas del servicio telegráfico y a su vez, el signo de apóstrofe para comunicaciones hacia abonados, cuyas comunicaciones en curso pueden ser interrumpidas en favor de la comunicación del abonado que llama, si a este se le han concedido la correspondiente preferencia (ver pág. 70). Los números de abonado para comunicaciones urbanas e interurbanas normales constan de 5 cifras, mientras que para llamadas de servicios especiales y del registrador internacional (IRG) se componen de dos cifras. Por medio de la primera cifra se identifica si las comunicaciones son urbanas, interurbanas o internacionales, o bien si corresponden a tráfico de servicios especiales.

Emisor de código y receptor de código

Para las señales de código, que son transmitidas desde la central hacia el abonado, existe en cada registrador un *emisor de código*. Cada registrador posee así mismo un *receptor de código* para recibir las informaciones de selección procedentes del abonado, o procedentes de otros registradores, y para la evaluación de dicha información en la central. El emisor y el receptor de código utilizan conjuntamente una base de tiempos electrónica y un distribuidor formado por relés. Además el emisor de código contiene relés lectores que leen el texto abreviado (texto en código) correspondiente, generado por un conector paso a paso; el receptor de código posee un circuito evaluador para la valoración de los signos telegráficos recibidos. El emisor de código transmite los signos prácticamente sin distorsión y el receptor de código tiene un margen de sensibilidad del 50% aproximadamente.

Ajuste de los selectores

El *registrador local* LRG almacena el número de llamada del abonado deseado y provoca seguidamente el ajuste de los selectores 1º y 3º de grupo y del selector de línea, cuando se trate de una *comunicación urbana* (fig. 28). La fig. 29 muestra un detalle de un bastidor de registradores en donde puede apreciarse claramente el juego de relés de un registrador local. En el caso de

una comunicación interurbana se provoca sin embargo el ajuste de los selectores 1º y 2º de grupo, retransmitiéndose a continuación la llamada a través de la línea interurbana. En la central colateral, la línea está terminada por un circuito de enlace (VK) que provoca la conexión de un *registrador de entrada* ERG. Tan pronto como dicho registrador de entrada, se haya conectado al circuito de enlace (VK) a través de su selector de giro dispuesto como buscador de llamada, y una vez que se haya solicitado la transmisión de la información de selección, el registrador local (LRG) de la central de salida realmacena la información de selección completa en el registrador de entrada ERG de la central de llegada ocupada. El registrador de entrada provoca el ajuste de las dos etapas de selección de grupo y del selector de línea, y transmite su número al abonado que llama, mientras tienen lugar estos procesos de ajuste de selectores. Después de la recepción del número del registrador queda el registrador liberado (el LRG o el ERG).
Los *selectores* son netamente selectores de giro sin posición inicial (fig. 30) y trabajan con impulsión de grupo. Los procesos de giro (arranque, giro y parada) son gobernados cada uno por registrador. La parada tiene lugar mediante marcación, empleándose para ello un método de comparación de fases (ver pág. 69).

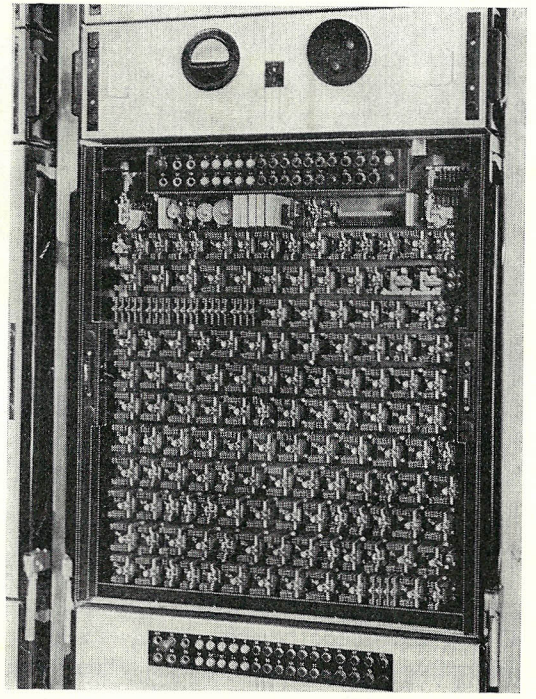


Fig. 29. Detalle de un bastidor para registradores. La figura muestra el juego de relés de un registrador local

Con ayuda de un generador de corriente alterna se producen tensiones alternas en dos grupos de 12 y 20 voltios, y 450 c/s que poseen cada uno una diferencia de fase de 30º (diagrama de fases de la fig. 31). Las líneas de fases son conducidas a las salidas de selector que deban someterse al proceso marcador y al registrador de gobierno considerado. Para los selectores de grupo se emplean grupo de tensiones de 12 a 20 voltios. En los selectores de línea, las salidas de las decenas quedan marcadas por fases del grupo de 20 voltios y las salidas correspondientes a las unidades con fases del grupo de 12 voltios. Con

ayuda de los números almacenados se intenta primeramente establecer la comunicación a través de la vía normal. Si todas las líneas que representan la vía normal están ocupadas, averiadas o bloqueadas se intenta establecer la comunicación a través de una *vía indirecta*. Este procedimiento es técnicamente posible gracias a la conmutación de la marcación de fases.
El ajuste del selector de línea tiene lugar en dos etapas. Primeramente se realiza la marcación de la salida de decena deseada (por ejemplo la «2») y

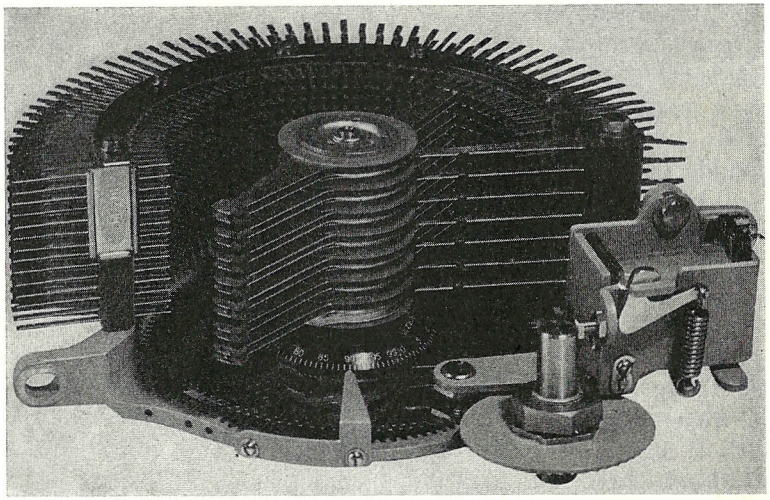


Fig. 30. Selector rotatorio de impulsión de grupo de la Bell Telephone Manufacturing Company

después la salida de unidades deseada de la segunda década (por ejemplo «5», si el abonado deseado era el «25»).
Las *salidas múltiples* (es decir, salidas que poseen el mismo número para varias conexiones de un abonado, conexiones colectivas) no pueden formarse de modo arbitrario dentro de un grupo de centena, mediante conexiones de salidas del selector de línea que se encuentren una detrás de otras. De esto se deduce que al asignar un número de abonado, no es preciso tener en consideración la posible asignación posterior de números para salidas múltiples. Cada salida múltiple llevá aneja una fase de marcación determinada. La fase de marcación de la primera conexión del grupo es evaluada en el registrador, en caso de ocupación, explorando entonces el selector de línea las restantes salidas que están marcadas con la misma fase.
En total pueden conectarse hasta 24 grupos múltiples en cada grupo de centena de los selectores de línea, en donde el número de salidas en un grupo puede ser arbitrario dentro de las consiguientes limitaciones de construcción de los selectores.

Dispositivo de comparación de fases

La fig. 31 muestra el circuito en forma simplificada.
Como ejemplo para la siguiente descripción del circuito se presupone que ha sido marcado un 3 y que el selector W se ha ajustado al paso 3. El electroimán de embrague KM del selector que une los brazos selectores con la impulsión de grupo del bastidor para el proceso de rotación es conectado y desconectado por el contacto wp del registrador.

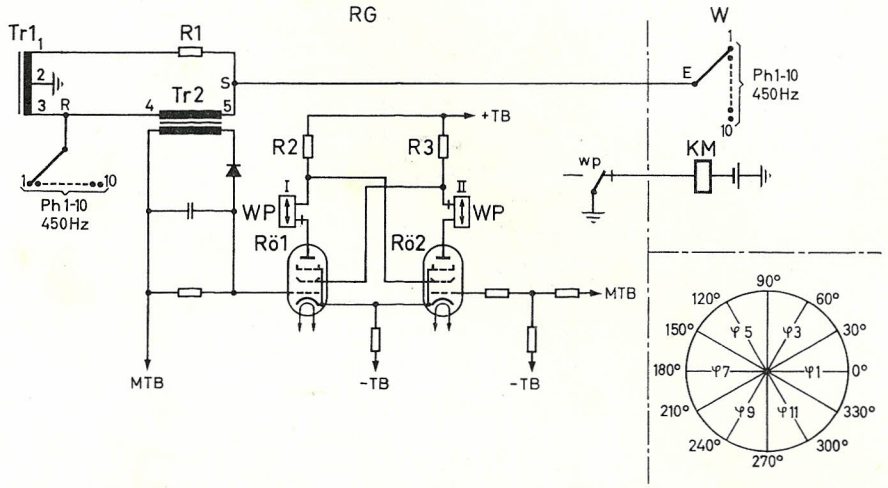


Fig. 31. Representación simplificada del circuito marcador, según el método de comparación de fases. Abajo y a la derecha de la figura, el diagrama de fases
RG = Registrador, W = selector a marcarse, PH 1—10 = fases 1—10, Hz = c/s

En este caso está conectada la fase 3 (60°) en el registrador con el terminal 3 del autotransformador Tr1 a través del punto R. La tensión correspondiente a la fase 3 queda por tanto aplicada al devanado 2-3 del transformador Tr1 y una tensión igual es generada en el devanado 1-2. La tensión total está aplicada a R1 y al devanado 4-5 del transformador Tr2. Puesto que R1 y el devanado 4-5 tienen la misma impedancia, el punto S estará a potencial de tierra.
Cuando por ejemplo, el brazo E del selector explora una salida que está conectada con la fase 4, se producen potenciales en oposición de fase en los devanados 1-2 y 2-3 y en el punto R se encuentra potencial de tierra. La fase de comparación 3 del registrador y la fase 4 introducida a través del brazo E del selector no se influencian por tanto mutuamente.
En tanto que el selector gire sobre salidas que estén ocupadas (fase desconectada), o que estén unidas con una fase distinta, aparece de modo perma-

nente en el devanado 4-5 una tensión alterna que produce una gran tensión negativa en la rejilla de la válvula Rö1, bloqueándola. La válvula Rö2 conduce, por el contrario, debido a su tensión de rejilla. El devanado II del relé polarizado WP conduce la corriente, y el contacto wp va a la posición representada (en la fig. 31).

Si el selector encuentra una salida con marcación debida a la fase 3, estarán aplicados iguales potenciales en oposición a los puntos 4 y 5 del transformador Tr2. Por consiguiente no circulará corriente a través del devanado 4-5, y la tensión de rejilla de la válvula Rö1 se hace positiva, y dicha válvula conduce. La corriente anódica de la válvula Rö1 produce una caída de potencial a través de la resistencia R2, que disminuye la tensión de la rejilla-pantalla de la válvula Rö2 de modo que dicha válvula quede bloqueada. El devanado I del relé polarizado WP conduce, excitándose con ello, el relé con polaridad opuesta. El contacto wp desconecta al electroimán de embrague KM del selector y este último se para sobre la salida correspondiente a la fase 3 sometida a marcación.

A través de otro brazo de selector, no representado en la fig. 31, se lleva a cabo una prueba electrónica de corriente continua y la salida ocupada queda definitivamente identificada como «ocupada».

En el caso de interconexión de selectores de grupo se retira la fase de marcación de la salida ocupada, mientras que tratándose de selectores de grupo, permanece la fase de marcación.

Circuito para la clasificación de abonados

Tan pronto como ha finalizado el proceso de selección de una comunicación urbana bajo el control de un registrador, se conecta el registrador LRG a un circuito de clasificación, antes de haberse realizado la interconexión de la comunicación. La estructura fundamental de este circuito está representada en la fig. 32.

El buscador de llamada y el selector de línea están dotados de bancos de contactos, cuyas salidas están multipladas para abonados de la misma categoría y separadas en el caso de buscadores de llamada AS y de selectores de línea LW. Los multiplajes del buscador de llamada están unidos con las «*entradas de la izquierda WS*» del panel de discriminación por su lado los multiplajes del selector de línea están unidos a las «*entradas de la derecha OS*» de dicho panel de discriminación. El multiplaje del buscador de llamada de cada clase está conectado a través de la resistencia R1, con todos los múltiples de igual clase, hacia el lado del selector de línea. Después de la conexión del circuito de clasificación al registrador se aplica potencial de tierra a ambos lados (OS y WS) del panel de discriminación, a través de la salida del AS y del LW. El punto medio de las resistencias R1 que caracteriza las distintas categorías de abonados, están unidas con el circuito de rejilla de una o de

varias válvulas (RöA, RöB y RöC). El punto medio de las resistencias, al que ahora ha sido aplicado potencial de tierra a través del registrador, tiene un potencial positivo mayor que los restantes puntos medios de resistencias, puesto que el potencial de tierra está aplicado a través de ambas mitades de la resistencia R1 conectados en este caso, en paralelo. La válvula o válvulas que están unidas a dicho punto medio, conducen, accionando por consiguiente una combinación de relés A, B y C. La excitación de estos relés según distintas combinaciones influye correspondientemente sobre el registrador.

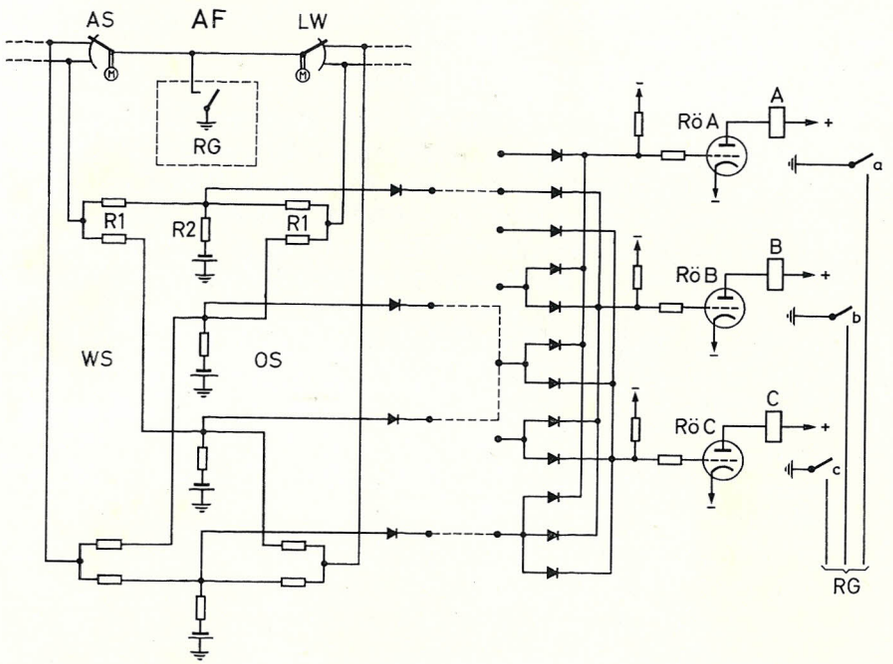


Fig. 32. Representación esquemática del circuito de clasificación

AF = Panel de discriminación, AS = Buscador de llamada, OS = Parte derecha, LW = Selector de línea, WS = Parte izquierda

Si en una comunicación interurbana el puesto de abonado que llama y el puesto de abonado llamado no estuviesen conectados a la misma central, el circuito de clasificación trabaja entonces en dos etapas separadas. Después de la transmisión de la información de selección, por ejemplo transmitida por el registrador local (LRG), se envía una señal característica de la clase a la que pertenece el abonado que llama, hacia el registrador de entrada (ERG) de la central distante en forma de signos de teleimpresión. La determinación de la clase a que pertenece el abonado que llama tiene lugar análo-

gamente a través del múltiple del buscador de llamada. Tan pronto como hayan concluido los procesos de selección en la central distante, se conecta el circuito de clasificación de dicha central al registrador de entrada. La parte izquierda del panel de discriminación es convenientemente equilibrada, recibiendo potencial de tierra del registrador en correspondencia con la información relativa a la clase a que pertenece el abonado que llama, enviada por la central de salida. La parte derecha de dicho panel recibe su potencial en la forma normal a través del múltiple del selector de línea. El circuito de clasificación trabaja por tanto de la misma manera que para la comunicación urbana antes descrita.

Interconexión de la comunicación

Si la comunicación establecida se identifica como permitida, cada registrador (LRG o ERG) provoca la conexión de la máquina teleimpresora del abonado llamado. 2 segundos después, el registrador transmite la hora a ambos abonados y seguidamente la combinación «Quién» al abonado llamado. De este modo el abonado que llama recibe el indicativo de aquél. El último signo de dicho indicativo provoca la desconexión del último registrador que ha tomado parte en el establecimiento de la comunicación.
Una vez concluida la selección y realizada la interconexión de la comunicación con el abonado deseado ha quedado un control escrito por la máquina del abonado que llama, con los siguientes datos:

Número marcado,

número del registrador local que ha intervenido en los procesos de selección,

números de los demás registradores de entrada que igualmente participaron en dichos procesos,

hora, al haber alcanzado el abonado deseado,

indicativo de este último.

Estos datos que indican el número de los registradores que tomaron parte en el establecimiento de la comunicación, son de gran utilidad en el caso de averías, puesto que permiten reconstruir el desenvolvimiento de los procesos de la comunicación.

Supervisión de la comunicación para impulsos de corriente de signo excesivamente largos, iniciación del cómputo, disolución

Todas las señales fluyen hacia la máquina teleimpresora del abonado, imprimiéndose por regla general, un signo al final de cada señal. En un sistema que emplea registrador y selección por teclado, tal como el de los Países Bajos,

en el que las cifras de selección y las informaciones para el abonado (por ejemplo números de registrador, etc.) son imprimidos, no es deseable que aparezcan signos innecesarios, que alterarían el significado de la información imprimida.

En el circuito de enlace (VK) del sistema empleado en los Países Bajos, se ha dispuesto para este fin un *dispositivo de supervisión*, cuyo funcionamiento se apoya en los siguientes conceptos:

El impulso más largo de corriente de signo contenido en el código telegráfico tiene una longitud de 120 mseg. (impulso de arranque seguido de 5 impulsos negativos consecutivos). Considerando una posible distorsión arrítmica del 40%, este tiempo se alargaría en 8 mseg. aproximadamente. Un dispositivo electrónico de supervisión de tiempos del circuito de enlace está ajustado a 135 mseg. En el caso de corriente de signo procedente de la línea a 2 hilos (lado de abonado), el lado correspondiente a dos hilos cambia de polaridad independientemente de la vía de retorno de la línea a 4 hilos, 10 mseg. más tarde o sea, después de 145 mseg., volviendo a tener corriente de espacio la vía de retorno. En el caso de corriente de signo procedente del lado a 4 hilos, el dispositivo de supervisión interrumpe la señal dirigida a la línea a 2 hilos después de 145 mseg., provocando al mismo tiempo la emisión de corriente de espacio hacia el puesto de abonado. El receptor del teleimpresor traduce la corriente de signo de 145 mseg. de duración, en los dos signos siguientes: en la combinación nº 32 (impulso de arranque y cinco veces consecutivas impulsos de no corriente), así como en la combinación correspondiente al cambio de letras (impulso de arranque y cinco veces consecutivas corriente). Estos signos no provocan impresión en la máquina teleimpresora.

Después de interconectada la comunicación, el último registrador que interviene en los procesos de selección debe emitir un *impulso de iniciación del cómputo* hacia la central del abonado que llama con el fin de que allí entre en acción el cómputo de tasas. Para esto se eligió un impulso de corriente de signo de 150 mseg. de duración. Como consecuencia, la vía de retorno recibe igualmente corriente de espacio después de 145 mseg., a través del dispositivo de supervisión del circuito de enlace, iniciándose el proceso de cómputo después de 160 mseg. aproximadamente.

Para la *disolución de la comunicación*, en el sistema empleado en los Países Bajos se ha fijado una duración mínima de impulso de 500 mseg. La corriente de signo de este impulso permite que lleguen al abonado colateral únicamente durante 145 mseg. En cada central que interviene en la comunicación, el circuito de enlace (VK) se libera automáticamente al recibir corriente de signo de 500 a 1000 mseg. de duración; los selectores y líneas se liberan también. Cuando dos circuitos de enlace (VK) conectados en serie no se liberan al mismo tiempo, aparece en el circuito terminal de la línea un estado de disolución de la comunicación que permanece hasta que se reciba de vuelta corriente de

signo continuamente. En la red de los Países Bajos esta corriente de signo permanente confirma la disolución, pudiendo considerarse que una línea con corriente de signo en ambos sentidos de transmisión está libre. En casos especiales sería posible emitir simultáneamente desde ambos extremos corriente de signo permanente. Con el fin de asegurar la disolución de la comunicación en tales casos, se mantiene durante aproximadamente 2 seg. el estado de «corriente de signo en ambos sentidos de transmisión», quedando bloqueada la línea para ocupaciones salientes por espacio de 2 seg. aproximadamente. Al producirse una ocupación entrante durante un lapso de tiempo de 2 seg. se retrasa la confirmación de llamada (corriente de espacio permanente), hasta que haya transcurrido dicho tiempo.

Llamadas perdidas

Si el abonado deseado no puede ser alcanzado, el abonado que llama es informado del motivo de la disolución de su comunicación, mediante una información en código precedida de una señal de tiempo. Los signos de código empleados en esta clase de tráfico corresponden a los recomendados por el CCIT occ, nc, der, y np (ver pág. 346).

Conexión de reperforadores para el servicio de la central telegráfica en los casos de ocupación de grupo de abonado

En las oficinas de servicio de las centrales telegráficas pequeñas de los Países Bajos se ha previsto una conexión automática entre los puestos de abonado que llaman y un reperforador en la central automática de teleimpresión, para los casos de ocupación. El mensaje es recibido por este reperforador, almacenándolo en una cinta perforada. La retransmisión del mensaje tiene lugar de modo automático, tan pronto como el puesto de abonado deseado esté libre.

Tráfico internacional

El *tráfico internacional de salida* se desarrolla de forma automática, siempre que el estado técnico de la red de teleimpresión del país de destino permita esta clase de tráfico. El tráfico con países que no poseen servicios automáticos se desarrolla semiautomática o manualmente a través de puestos internacionales.

Un abonado que desee establecer una comunicación automática marcará primeramente el número de dos cifras, característico de la nación deseada. El selector 1º de grupo (I. GW) se ajusta en correspondencia con la primera cifra marcada. La segunda cifra a su vez, provoca el ajuste de un selector conector paso a paso que pertenece al circuito de relés del selector 2º de grupo (II. GW) para tráfico internacional de salida. La posición del conector paso a paso determina cual de los dos grupos de registradores internacionales IRG

existentes deba accionarse (para señalización CCIT, tipo A o B), determina además la tasa correspondiente.

Cuando el registrador internacional IRG se ha conectado, solicita de los registradores (LRG o ERG) precedentes la retransmisión de la cifra característica internacional que aquellos habían almacenado. El IRG emite entonces las combinaciones para retroceso del carro y cambio de renglón, su número característico y los signos «+ ? ». Estos últimos signos emitidos a continuación del número característico del registrador, son interpretados por el abonado que llama como señal para marcar con su teclado las cifras de selección internacional. Después de la recepción del primer signo (de retroceso del carro) se libera el registrador precedente (LRG). Una vez recibido el número deseado, el IRG provoca primeramente el ajuste del selector 2º de grupo y en caso dado el del selector 3º de grupo para tráfico internacional de salida. El gobierno directo del tráfico a través de varias centrales en el país de destino es también posible. Tan pronto como una línea internacional es ocupada y se haya recibido la señal de marcar procedente de la red del país de destino, el registrador internacional IRG retransmite la selección de información en la forma usual en este país, ya sea como impulsos de disco marcador o como signos de selección por teclado. El registrador efectúa además la adaptación a la red del país de destino en lo referente a critérios de conmutación y señalización. Cuando el proceso de selección en dicho país ha concluido, el abonado que llama recibe exactamente como en el caso de tráfico nacional, ya sea la hora y el indicativo del abonado llamado o bien la hora y una información en código si el abonado llamado no puede ser alcanzado.

Análogamente, el *tráfico internacional entrante* se desarrolla de modo automático. Según sea la estructura de la red del país de procedencia, la selección hacia el abonado dentro de la red de los Países Bajos se lleva a cabo directamente por el abonado que llama o por medio de una operadora de un puesto internacional del país de procedencia (ver pág. 162). En el caso de tráfico internacional entrante se emplea siempre el signo «+» como final de selección. Las líneas para selección directa de abonado exigen la transmisión de un signo de clasificación como complemento de la información de selección por medio del cual se disuelven las comunicaciones no permitidas.

Cómputo de tasas y tarifas en la red de teleimpresión de los Países Bajos

Las tasas para todas las comunicaciones establecidas de forma automática en la Red de los Países Bajos son computadas según una tarifa de tiempos que emplea impulsos de cómputo. Estos impulsos son enviados a los contadores (contadores de tasa) a intervalos regulares, fijados por la tarifa empleada. Los contadores forman parte integrante del circuito de abonado asignado a cada uno de ellos (ver pág. 296).

La Red de Teleimpresión de los Países Bajos está dividida en 19 distritos. Se aplica la tasa urbana a aquellos abonados que pertenezcan geográficamente al mismo distrito, incluso cuando varios distritos estén conectados a la misma central. La discriminación del distrito a que pertenece el abonado llamado y el que llama es misión del comparador de fases del registrador. Para todos los abonados de un mismo distrito se emplea la misma fase característica. El comparador de fases, compara las fases asignadas a ambos abonados antes de establecer la comunicación, aplicándose la tarifa urbana si las fases son iguales y si las fases resultan distintas, o si se trata de una comunicación hacia otras centrales se aplica la tarifa interurbana.
El registrador local (LRG) transmite la imformación de cómputo de tarifa al circuito de enlace (VK). Este último envía el primer impulso al contador, una vez establecida la comunicación, y después se une la vía de cómputo con un

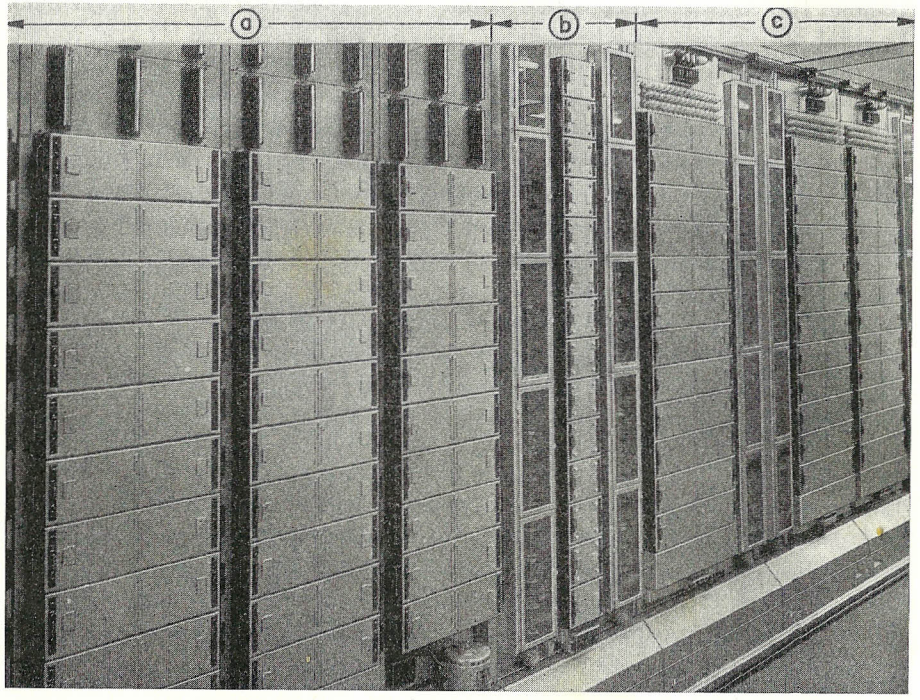


Fig. 33. Hilera de bastidores de la central automática de teleimpresión de Amsterdam
En la figura puede apreciarse:
Grupo (a): 3 bastidores con 50 circuitos de abonado cada uno (TS)
(b): bastidores para selectores de línea. El grupo de 200 salidas consta de 2 bastidores con 24 selectores de línea cada uno y los correspondientes circuitos de relés entre ambos bastidores de selectores. El juego de relés situado más bajo contiene los circuitos de arranque.
(c): Grupo de bastidores para 24 circuitos de enlace (VK) con buscadores de llamada (AS) y selectores 1º de grupo (LGW) para 100 abonados. A la izquierda VK, a la derecha AS, a continuación I. GW y de nuevo VK.

generador de impulsos de cómputo por medio del cual comienza el proceso propiamente dicho.
En el caso de tráfico internacional automático saliente se efectúa la interconexión de la vía de cómputo hasta el selector 2º de grupo, conectándose con la línea de cadencias de cómputo, determinada por la posición del conector paso a paso (ver pág. 74). Los impulsos de cómputo son registrados además en un contador asignado a la línea internacional, con el fin de facilitar la contabilización en la Administración. Los llamados servicios especiales están exentos del pago de tasa. Ciertas llamadas destinadas a determinados abonados pueden hacerse exentas de tasa por medio del circuito de clasificación, en cuyo caso el registrador local determina si la comunicación está exenta de tasa cuando se trate de tráfico urbano; si es tráfico interurbano, no tiene lugar impulso de iniciación de cómputo. En comunicaciónes internacionales salientes exentas de tasa no se interconecta ningún circuito de cómputo con el contador asignado a la línea internacional correspondiente.

Realización constructiva de los dispositivos y estructura de las centrales

El Sistema de Teleimpresión de los Países Bajos ha sido desarrollado tomando por base los elementos constructivos y los selectores del sistema 7E de la Bell Telephone Company. Debido a ello, la construcción y estructura corresponden ampliamente a los fundamentos normativos empleados por esta casa en la construcción de centrales telefónicas con registrador.
En todas las etapas de selección se emplea uniformemente el selector de giro a motor con impulsión de grupo (fig. 30). Dicho selector posee 7 ó 5 brazos conectores, dispuestos en forma de brazos dobles (el primer brazo para las 50 primeras salidas, y el segundo para las 50 restantes salidas de las 100 que posee el banco de contactos).
A cada selector van asignados dos relés para fines de gobierno. Los selectores están conectados de tal forma que trabajan sin una posición de reposo determinada, permaneciendo en el paso en que quedaron después de su último accionamiento, hasta que se produzca una nueva ocupación que los lleve a otra posición según los impulsos marcados.
El circuito de abonado, consta de 5 unidades reunidas en un solo grupo constructivo. Los *bastidores para 50 circuitos de abonado* representados en la fig. 33 están equipados esencialmente con 10 de estos grupos constructivos. Estos bastidores contienen en la parte superior 6 repartidores con ojales para soldadura que mediante cruzamientos permiten ordenar los abonados de determinados grupos o darles preferencias, y cuyas posibilidades técnicas fueron descritas anteriormente.
En la figura mencionada puede también apreciarse la disposición de los selectores de línea, formada por dos grupos compuestos cada uno por 24 se-

lectores de línea con sus respectivos circuitos de relés y dos circuitos de arranque. La fig. 33 muestra finalmente la estructura de un grupo de circuitos de enlace con circuitos terminales de relés y sus correspondientes buscadores de llamada, así como los selectores 1º de grupo, de la central de Amsterdam.

En la fig. 34 se representa la estructura de la central de Amsterdam y especialmente la construcción de los bastidores de registradores, conteniendo cada uno 2 registradores que a su vez constan de 3 unidades. Los registradores propiamente dichos con sus relés de conexión se encuentran en la parte baja del bastidor, mientras que las correspondientes unidades (emisor y receptor de código así como el circuito de supervisión electrónica de la selección) están colocados en la parte baja del mismo. En la parte central del bastidor y por encima de ambos registradores se halla un dispositivo de prueba para el emisor y el receptor de código. La fig. 29 muestra el juego de relés de un registrador. Todos los circuitos de relés con excepción de los circuitos de abonado y de los circuitos terminales de líneas, están dispuestos en unidades enchufables.

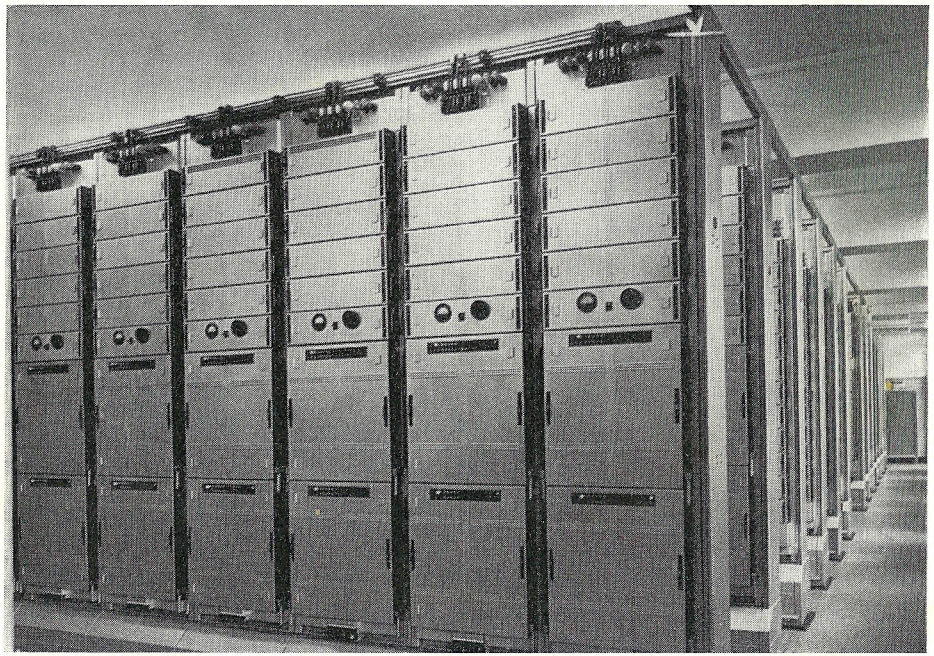


Fig. 34. Central automática de teleimpresión de Amsterdam

La figura muestra la estructura de la central con los canales cubiertos para cables, situados en la parte inferior de los bastidores. La hilera primera del grupo de bastidores está equipada con bastidores de registradores

2.223 Estructura de la Red de Teleimpresión de los Países Bajos y expansión del sistema

En la Red de los Países Bajos existen 3 centrales regionales en las localidades de Amsterdam, Rotterdam y en La Haya. Las centrales regionales están enlazadas entre sí por medio de densos grupos de líneas, en la forma convencional. El plano de la red (fig. 35) presenta la conexión de 16 centrales de conmutación que se enlazan cada una con dos centrales regionales, a fin de reducir al mínimo el número de tramos consecutivos de líneas a través de los cuales se establezca una comunicación por la vía normal, es decir sin

Fig. 35. Mapa de la Red de Teleimpresión de los Países Bajos

Las centrales de Amsterdam, Rotterdam y La Haya están ya en funcionamiento, mientras que las restantes centrales han sido proyectadas para la expansión futura de la red.

emplear tráfico de discriminación de ruta. Los abonados situados en una zona distante son conectados primeramente como abonados interurbanos a la central regional más cercana, hasta que entren en servicio las centrales de conmutación de orden inferior.
La primera central de este sistema fue puesta en servicio en Amsterdam el 15 de Febrero de 1954. El estado actual de la red permite la conexión de 1800 abonados en Amsterdam, 1200 en Rotterdam y 1000 en La Haya. Las 16 centrales de conmutación restantes del proyecto están previstas para una capacidad de 100 a 400 abonados.
Este sistema se emplea además en Noruega, en donde la central de Oslo está equipada con los dispositivos anteriormente descritos.

2.23 Sistemas de la Administración de Correos Británica (Post Office)

Junto a la red Télex, existe una red de teleimpresión automática para el servicio telegráfico público de la Administración de Correos Británica, de la cual deben obtenerse las experiencias adecuadas que sirvan de base para la futura ampliación de la red Télex. La planificación del sistema fué iniciada en 1935 e interrumpida por la guerra. El sistema entró finalmente en aplicación entre los años 1950 y 1954.
El desarrollo del sistema fué llevado a cabo por la Administración de Correos, y la realización por compañías competentes de la industria de telecomunicación británica.
El tráfico público de teleimpresión fué instalado en Inglaterra en el año 1932 con la designación de «Telex-Service». En su etapa inicial, las comunicaciones Télex se establecían a través de la red telefónica, empleando el funcionamiento de frecuencia vocal simple con portadora de 300 c/s y posteriormente con 1500 c/s. Esta modalidad de funcionamiento fue adoptada con objeto de acumular experiencias en este nuevo campo del servicio de abonados de teleimpresión y para fijar las tendencias del desarrollo en los primeros comienzos de esta técnica especial de conmutación de teleimpresores.
En el año 1947 se comisionó a un grupo de expertos en desarrollo del sistema Télex, para que fijara la forma definitiva de la red y desarrollara las normas directivas para la construcción de una red. Los planes delimitados por este grupo de expertos prevé la implantación de una red automática integral con gobierno directo de los selectores paso a paso por medio de disco marcador. Los criterios de conmutación corresponderán al sistema B recomendado por el CCIT. Durante la realización del programa propuesto, se desechó definitivamente en 1954 el funcionamiento con frecuencia vocal simple conectado a la red telefónica, y se efectuó la conexión de todos los abonados de la red antes existente a una red de teleimpresión con líneas interurbanas equipadas con sistemas de frecuencias vocales (líneas de telegrafía armónica). La red está compuesta actualmente de centrales nodales de conmutación manual, igualmente por centrales de distrito manuales y centrales terminales automáticas. El servicio Télex con conmutación manual debe interpretarse como etapa provisional, puesto que está planeado abandonar paulatinamente esta modalidad de servicio para ir suplantándolo progresivamente por el automático. Se espera que la transición al tráfico automático concluya en el año 1961 aproximadamente.

A continuación se describen ambos sistemas, primeramente la red automática para el servicio telegráfico público y seguidamente la red Télex [21, 30, 51, 62].

2.231 Sistema empleado por la Red de Centrales Telegráficas Británica

El sistema automático de teleimpresión de la Administración de Correos Británica trabaja como un sistema de preselectores con gobierno directo de selectores paso a paso mediante selección por disco marcador. En la etapa de preselección se emplean selectores de giro, en las restantes etapas selectores de elevación y giro.

Las señales características de conmutación corresponden al sistema B del CCIT. El sistema emplea señales escritas.

En el puesto de abonado se utilizan máquinas teleimpresoras con transmisor de corriente de doble polaridad y electroimán de recepción polarizado. Cada puesto de abonado posee una fuente de alimentación propia para $\pm$ 80 V. Las máquinas teleimpresoras trabajan con la colateral en interconexión directa sin emplear circuitos terminales de relés en las vías de comunicación. En las comunicaciones interurbanas, la máquina teleimpresora manipula directamente el circuito terminal del canal de telegrafía armónica. En la dirección opuesta, el canal de telegrafía armónica a su vez gobierna directamente el electroimán de recepción de la máquina teleimpresora.

Tanto los dispositivos de los puestos de abonado como los de las centrales funcionan en dúplex.

Puesto que la red está reservada al tráfico entre oficinas telegráficas de la Administración no se han previsto dispositivos para el cómputo de tasas. Se estudian los preparativos para desarrollar un tráfico internacional dentro del ámbito de la Red Gentex, es decir el tráfico automático entre una oficina del servicio telegráfico de la red británica y la correspondiente oficina de servicio extranjera.

Para el establecimiento de una comunicación existen generalmente varias vías disponibles para la persona operadora, según sea el agrupamiento de la red. Esto implica que para caracterizar a una central sean necesarias para la selección, números con distintas cifras. Esta forma de agrupamiento trae consigo ventajas para una red pública telegráfica, sin embargo presupone el correspondiente personal de servicio especializado.

2.232 Ejecución del sistema

Los dispositivos de las centrales están equipados principalmente con elementos constructivos, selectores, bastidores etc. comunes en la técnica telefónica británica.

Puesto de abonado

Los puestos de abonado (fig. 36) están equipados con máquinas teleimpresoras Creed y teleconectores de construcción especial.
Los teleimpresores poseen un sistema transmisor, separado del sistema receptor para funcionamiento en dúplex con doble polaridad.

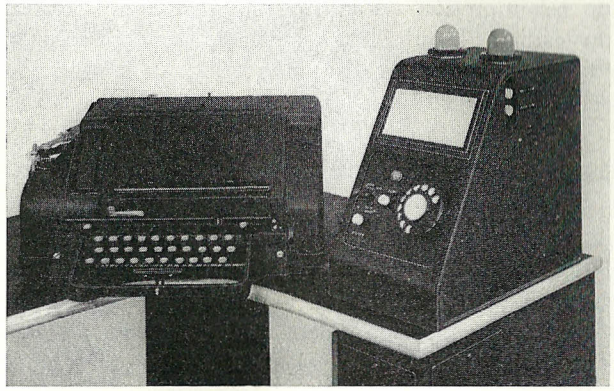


Fig. 36. Puesto de abonado con teleimpresor Creed de la Red Telegráfica Británica

El teleconector se adapta a las exigencias de funcionamiento del servicio telegráfico de la central. Está construido de tal forma que puede ser visible desde cualquier lugar de la sala de aparatos, y que se reconozcan fácilmente ambas lámparas de control situadas en la parte superior del aparato, y cuyas misiones serán descritas más adelante. Puesto que el desarrollo del servicio se aparta en este caso del descrito en las páginas 21 a 27, se describirán a continuación sus pormenores y el modo de funcionamiento del teleconector.

Comunicación saliente

El abonado acciona el botón de llamada (denominada aquí tecla de selección), encendiéndose la *lámpara blanca de selección* del teleconector cuando se alcanza un selector de grupo. El motor de la máquina teleimpresora arranca.

El abonado marca con su disco marcador el número del abonado deseado, y una vez que la comunicación se ha establecido, recibe el indicativo de este último. La transmisión de dicho indicativo fue provocada por el selector de línea. Con esto, se apaga la lámpara blanca de selección en el teleconector

del abonado que llama y se enciende la *lámpara verde de supervisión* situada en la parte superior del mismo. La comunicación así establecida, está pues en estado de servicio. Después de la transmisión de los telegramas a ser enviados, el abonado que llama solicita nuevamente del abonado llamado la transmisión de su indicativo como control de la comunicación en curso. Seguidamente se disuelve la comunicación, oprimiendo el botón de fin de comunicación.

Comunicación entrante

Al recibirse una comunicación entrante, se enciende la lámpara verde de supervisión del teleconector que actúa de *lámpara piloto,* y está dispuesta de modo que llame la atención del personal de servicio en la sala de aparatos, cuando se reciba una llamada entrante durante las horas de servicio nocturno. La lámpara permanece encendida aún después de haberse disuelto la comunicación, hasta que se oprima el botón correspondiente situado en el teleconector que la apague. Aunque no se oprima inmediatamente dicho botón, el puesto de abonado se halla preparado para recibir nuevos mensajes, una vez disuelta la comunicación primitiva.
El sistema permite disolver la comunicación, oprimiendo el botón de fin de comunicación del abonado llamado o del que llama.

Alarma para anormalidades en el papel

La máquina teleimpresora está provista de un contacto de alarma para anormalidades en el papel que señala las perturbaciones en el avance de papel, cuando se rasgue o cuando el papel llegue a su fin. Una lámpara roja de señalización situada en la parte frontal del teleconector parpadea en los casos en que se producen anomalías. Al mismo tiempo se conecta un timbre de alarma y la comunicación en curso se interrumpe. La alarma acústica puede ser desconectada por medio de una llave con lo que la lámpara roja pasa ahora a encendido permanente.
Una vez eliminada la anormalidad en el papel puede apagarse la lámpara roja, reponiendo la llave de desconexión de la alarma a su posición inicial. De este modo se desbloquea la conexión de abonado quedando libre para posteriores llamadas.

Puesta fuera de servicio de la conexión de abonado

Para la puesta fuera de servicio de la conexión de abonado se ha previsto un conmutador que se acciona para la desconexión del mismo, cuando por razones del servicio se juzgue necesario (por ejemplo, en las horas de servicio nocturno, o en caso de averías).

Funcionamiento local

Por medio de dos botones, situados lateralmente en el teleconector, puede conectarse o desconectarse, según se desee, el motor de la máquina teleimpresora para funcionar en circuito local o cuando sea necesario eliminar averías. Estos botones deben accionarse únicamente cuando se haya desconectado antes la conexión de abonado por medio del «interruptor para puesta fuera de servicio».
El teleconector posee por tanto para su manejo seis botones, un disco marcador así como tres lámparas de señalización.

Circuito de abonado

La conexión del puesto de abonado con su correspondiente barra de abonado de la central se realiza a través de dos circuitos separados, cada uno de los

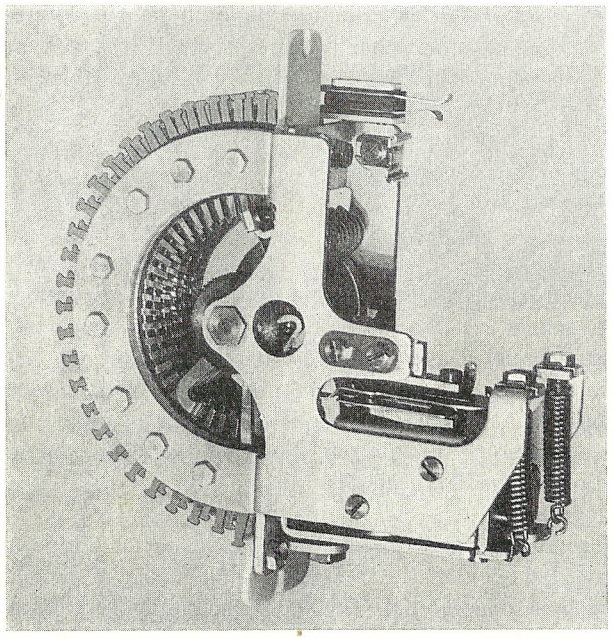


Fig. 37. Selector de giro de 25 puntos de la Administración de Correos Británica

cuales consta de un conductor con vuelta por tierra. La tensión telegráfica empleada es de ± 80 V, mientras que la tensión de trabajo de los circuitos locales de la central es de 50 V. Ya que los puestos de abonado están constituidos de la misma forma y trabajan con corriente de doble polaridad, no se hace necesario una distinción entre abonado urbano e interurbano, y únicamente se precisa de un solo tipo de circuito de abonado para todas las modalidades de servicio. El circuito de abonado tiene por misión recibir una

llamada entrante, poner en movimiento al preselector y dar continuidad a la línea de abonado, una vez alcanzado el selector 1º de grupo. Además realiza la función de supervisor de la línea de conexión, en casos de interrupciones de la misma e identifica el accionamiento del botón para puesta fuera de servicio del teleconector. Por último, un relé de desexcitación retardada impide una nueva ocupación del circuito de abonado por medio de un selector

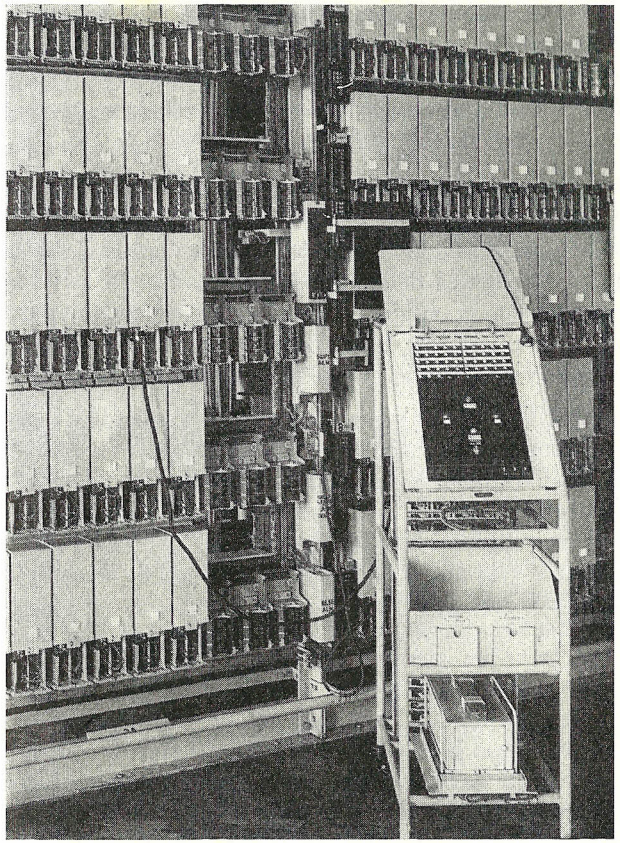


Fig. 38. Hilera de bastidores para selectores de grupo de la Red de la Administración de Correos Británica, con puesto móvil para pruebas (comprobador para pruebas rutinarias)

de línea, inmediatamente después de haberse disuelto la comunicación. A cada circuito de abonado va asignado permanentemente un preselector.

Selectores

Los selectores empleados como preselectores son selectores de giro de 25 puntos (fig. 37) con cuatro brazos y que trabajan con un contacto de interrupción automática. Al funcionar el electroimán, se tensa un muelle que hace avanzar un paso a los brazos conectores cada vez que se interrumpe su circuito.

En las restantes etapas de selección se emplean selectores de elevación y giro basados en el «principio Strowger», es decir selectores cuyo sistema de impulsión y órganos de gobierno están situados por encima del banco de contactos (fig. 38). El banco de contactos está formado por segmentos de láminas, dispuestas de tal modo que cada dos contactos estén siempre superpuestos y separados por una capa aislante. Los brazos selectores son de diseño convencional, compuestos por dos contactos laminares aislados el uno del otro, y unidos cada uno a su cordón de conexión respectivo. De este modo es posible formar 20 salidas con 10 puntos. Superponiendo 3 ó 4 juegos de bancos de contactos pueden formarse selectores de 6 u 8 brazos. En el sistema descrito, los selectores de grupo poseen seis brazos y los selectores de línea ocho.

Selector de grupo

El selector de grupo es elevado en selección gobernada a la década deseada por los trenes de impulsos procedentes del puesto de abonado, y busca seguidamente en exploración libre una salida hacia la etapa de selección siguiente. Para la recepción de los impulsos de selección se emplea una combinación de un relé y rectificadores, de modo que se excite únicamente al serle aplicado polaridad negativa de batería.

El selector 1º de grupo debe generar la señal de marcar (impulso de 20 a 40 mseg. de duración) al ser ocupado, transmitiéndola como impulso en dirección opuesta, es decir, a través del hilo b, al abonado que llama. Este mismo impulso se transmite también como confirmación de llamada, a la línea interurbana hacia el abonado que llama por los selectores de grupo, situados detrás de los trasladores de enlace.

Como se mencionó anteriormente, el selector de grupo posee también 20 salidas en cada década debido a las láminas dobles, pudiendo por tanto explorar dos salidas al mismo tiempo. Los brazos disponen de relés de prueba independientes, uno de los cuales tiene prioridad, de suerte que al encontrar dos salidas libres solamente una de ellas puede ser ocupada. El proceso de giro para la libre exploración de las 20 salidas, se gobierna mediante un contacto de autointerrupción como en el caso de los preselectores. Sin embargo, en contraposición a estos últimos, el avance paso a paso no se realiza aquí por medio de la fuerza de muelles, sino mediante la armadura del electroimán de giro.

Selector de línea

Los brazos conectores del selector de línea son elevados en selección gobernada, a la década deseada y ajustados a la salida del abonado marcado. Antes de interconectar la comunicación, el selector de línea envía al abonado llamado la combinación «Quién». Si dicho abonado está ocupado y está equipado para

funcionamiento de espera, el abonado que llama recibe la señal de código «mom». En casos de avería el abonado que llama recibe la señal «der-s» en la que el sufijo «–s» indica que la estación (o puesto de abonado) está averiado.

Circuito de espera

El selector de línea posee un circuito de espera por medio del cual una llamada puede ser retenida durante 30 a 60 segundos en estado de espera, cuando el abonado llamado se halle ocupado. Si durante este espacio de tiempo, que corresponde a la extensión media de un telegrama, el abonado llamado se libera, la comunicación queda entonces automáticamente establecida. El tiempo real de espera es fijado por los impulsos aplicados al circuito de espera a intervalos de 30 segundos. Al recibir el segundo impulso concluye la espera.

La posibilidad de la espera permite, según información remitida por la Administración de Correos Británica, aumentar la carga de tráfico de las líneas de abonado, puesto que el abonado que llama no se ve obligado a repetir reiteradamente en cortos intervalos una llamada cuando el puesto de abonado esté ocupado.

Puesto de desborde

Por regla general, solo un abonado puede esperar cuando el abonado llamado no se encuentre libre, sin embargo una segunda llamada que llegue durante este intervalo de espera, es inmediatamente derivada hacia un puesto de desborde. En el caso de conexiones colectivas con más de cuatro teleimpresores, se permiten dos llamadas de espera. En cada caso, una vez que se sobrepase el tiempo de espera, el abonado que llama queda conectado al puesto de desborde, el cual se encarga de despachar el telegrama. Si la conexión de desborde deseada está fuera de servicio o averiada, el puesto de desborde asume la recepción de la llamada.

Trasladores y líneas interurbanas

Las líneas interurbanas entre centrales están dispuestas para funcionamiento en una sola dirección o para tráfico bidireccional y se controla su ocupación por medio de un impulso de retorno (confirmación de llamada, ver pág. 347). Si no se recibe dicho impulso, el traslador de salida transmite una señal de código al abonado que llama («der-t» = canal telegráfico de la línea de enlace entre centrales averiado). El abonado debe por tanto disolver la comunicación y el traslador de enlace permanece bloqueado para las siguientes llamadas. En este caso, el traslador de salida ocupado emite impulsos a intervalos de 30 segundos hacia el traslador colateral con el fin de conseguir la ocupación. Si la llamada es contestada, se desbloquea automáticamente el traslador de salida, pudiendo ser ocupado de nuevo. En el caso de que la

ocupación de línea interurbana no se haya realizado en el espacio de tiempo igual a 5 veces 30 segundos, se produce una señalización de avería en la central. La línea permanece bloqueada hasta que se elimina la avería.
Al disolver una ocupación anterior, el traslador no puede volver a ser ocupado hasta que haya transcurrido un lapso de tiempo suficiente para que todos los elementos y órganos de la conmutación vuelvan a su posición de reposo.
Las líneas interurbanas entre centrales están constituidas por canales de telegrafía armónica que funcionan de tal modo que al fallar la frecuencia vocal, se disuelva la comunicación en curso.

2.233 Dispositivos de prueba para la Red Telegráfica Británica

Seguidamente se exponen los dispositivos de prueba empleados y sus posibilidades de utilización (ver también pág. 309).

Comprobación del número de revoluciones

Desde cada puesto de abonado es posible comprobar el número de revoluciones del motor de la máquina teleimpresora. Marcando un número determinado recibe para esta prueba, impulsos de 20 c/s generados por un emisor centralizado situado en la central.
A través de un jack de prueba del teleconector se conecta una lámpara de néon que parpadea al ritmo de dichos impulsos. La comprobación del número de revoluciones se efectúa mediante un disco ostroboscópico del motor de la máquina teleimpresora. La transmisión de los impulsos de 20 c/s se realiza en forma de trenes de impulsos de 10 segundos de duración e interrumpidos durante 10 segundos, permitiendo así observar la velocidad de giro del motor durante los trenes de impulsos. Si el disco ostroboscópico no adelanta o atrasa en este tiempo más de un campo con los que va marcado, significa que el número de revoluciones del motor está dentro de los límites permitidos.

Comprobación del puesto de abonado

Para comprobar los puestos de abonado ha sido desarrollado un aparato portátil de prueba que permite al personal de mantenimiento comprobar el teleimpresor y el teleconector. Además existe un aparato de prueba automático para los juegos de relés del teleconector que puede realizar 90 pruebas distintas, inclusive las medidas de los tiempos de los relés.

Transmisor central de pruebas

Para comprobar el margen de sensibilidad de recepción se emplea el transmisor central de pruebas que genera los textos convencionales de prueba con diversos grados de distorsión, 0, 20%, 25% y 30%. Dichos textos se forman

por medio de ejes de levas y un disco distribuidor especial con escobillas rotatorias. La máquina utilizada para este fin es la representada en la fig. 39. Los contactos de la máquina generadora de signos, gobiernan solamente tensiones que son aplicadas a las rejillas de las válvulas en cuyos circuitos de placa se encuentran los relés que con sus contactos forman y transmiten los signos telegráficos.

Prueba de selectores (Comprobador para pruebas rutinarias)

La prueba de selectores dentro de la central se realiza con puestos móviles de prueba que pueden ser intercalados en los circuitos de los selectores mediante enchufes múltiples (fig. 38).
Estos puestos poseen un dispositivo de gobierno para un programa de prueba que se desarrolla automáticamente. El funcionario que efectúa la prueba, una vez conectado el puesto móvil de prueba al selector a comprobar, pone en funcionamiento dicho dispositivo oprimiendo un botón de arranque, y seguidamente el puesto móvil realiza todas las pruebas previstas.

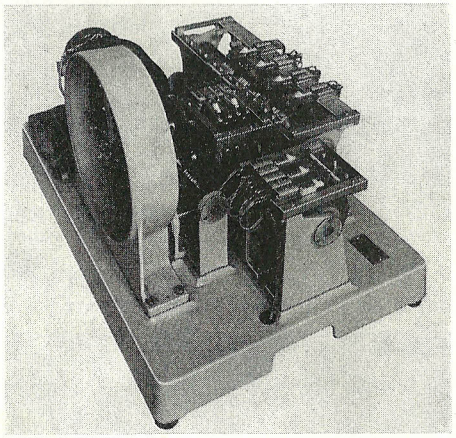


Fig. 39. Máquina generadora de signos de un transmisor central de prueba para las centrales de la Red Telegráfica Británica

Puesto de medidas

Las medidas de calidad de transmisión de las líneas y de la distorsión de emisión de los teleimpresores etc. se efectúan con un puesto de medidas especialmente diseñado para estos fines. Mediante un panel de jacks, se conectan las líneas y conexiones de abonado, así como las comunicaciones punto a punto que fluyen a través de la central. El puesto de medidas está equipado con los aparatos normales de medida de líneas, con un medidor electrónico de distorsión arrítmica y un medidor de desviación de velocidad.

Supervisión del servicio

En las centrales de conmutación existe un puesto de supervisión del rendimiento del personal y en general del estado de funcionamiento de la red de líneas, al que pueden conectarse hasta ocho líneas mediante un panel de jacks. El puesto de supervisión muestra mediante lámparas en particular cada uno de los estados de funcionamiento, como son el de llamada, selección,

conexión etc. En cada caso, la primera línea de las ocho que reciba una llamada es la que entra en supervisión. El número marcado es indicado en un panel luminoso. El puesto de supervisión tiene asignadas dos máquinas teleimpresoras para poderse intercalar simultáneamente en ambas direcciones del tráfico en dúplex.

Realización constructiva de los dispositivos y estructura de la central

Bastidores para circuitos de abonado y preselectores

En cada bastidor van dispuestos cinco marcos con diez circuitos de abonado y sus diez respectivos preselectores. Los circuitos de abonado están concebidos en forma de unidades enchufables, cada una de las cuales está provista de una cubierta de protección contra el polvo y deterioros mecánicos. Los dispositivos necesarios para cada circuito de abonado, así como los fusibles de abonado y de preselectores, se encuentran en los marcos de abonado junto a los preselectores. Mientras que las lámparas fusibles que sirven de protección a los contactos están dispuestos de forma centralizada en el bastidor y encima de los dispositivos respectivos.
La figura 40 muestra la estructura de los bastidores, en la que puede apreciarse en la tercera hilera, la parte frontal de un bastidor de preselectores y en la siguiente la parte posterior.

Bastidores para selectores de grupo y línea

El bastidor de selectores de grupo comprende seis marcos cada uno con diez selectores dispuestos horizontalmente. Cada uno de los juegos de relés están unidos al cableado del bastidor por medio de regletas de contactos de cuchilla que permiten el cambio de las unidades de relés en los casos de avería. La fig. 41 muestra la construcción de los selectores con sus respectivos juegos de relés, siendo un detalle de un bastidor de selectores de línea. A su vez la fig. 38 representa dos bastidores de selectores de grupo. El bastidor de selectores de línea, como se indica en la fig. 41, corresponde al bastidor de selectores de grupo en lo referente a su estructura básica. Sin embargo, en un bastidor de selectores de línea, los bancos de contactos y los juegos de relés exigen mayor espacio, encontrando cabida solamente cuatro marcos con un total de 40 selectores.

Estructura de la central

Los bastidores se ensamblan mediante pletinas angulares colocadas a todo lo largo de la parte superior e inferior de los mismos, formando hileras. La pletina superior está situada directamente sobre el suelo. Por encima de las

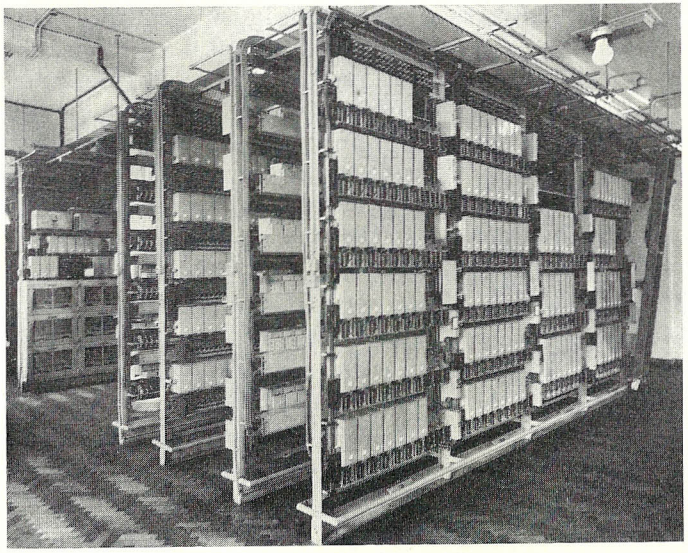


Fig. 40. Central automática de la Administración de Correos Británica. En la 1ª hilera a la izquierda se encuentran dos bastidores de selectores de grupo, y a la derecha dos bastidores selectores de línea. En la 3ª y 4ª hilera están los bastidores de preselectores y sus correspondientes circuitos terminales de relés

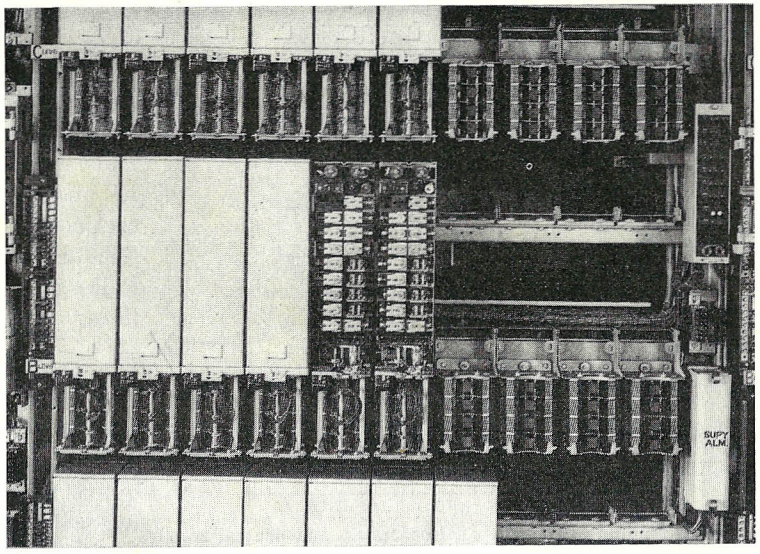


Fig. 41. Detalle de un bastidor de selectores de línea de la red automática de teleimpresión de la Administración de Correos Británica. En la hilera central han sido sacados cuatro juegos enchufables de relés. Se muestran dos juegos de relés con las cubiertas protectoras retiradas

hileras de bastidores se encuentran los emparrillados para soportes de cables que constituyen el cableado de la central. La parte inferior de los bastidores están provistos de barras protectoras que los preservan de los deterioros (fig. 40). Los múltiples de los selectores que se encuentran en la parte posterior de los bastidores están protegidos con cubiertas individuales. Las partes posteriores están adosadas unas con otras, dejando el suficiente espacio para permitir trabajos de mantenimiento y reparaciones. Los espacios entre las hileras de bastidores, formadas por las partes frontales de los mismos, dejan suficiente separación para poder acercar fácilmente los aparatos de prueba a los bastidores.

Agrupamiento de los dispositivos

Con ayuda del esquema general de selectores de una central automática zonal (fig. 42) se describirá seguidamente la conexión mútua de selectores adoptada en esta red.

En la central hay que distinguir dos grupos de preselectores distintos, en los que uno de ellos está destinado a las diversas centrales de distrito y el otro para las conexiones correspondientes a la central principal de Correos. Las salidas de los preselectores (VW) son llevadas a un selector 1º de grupo (I. GW), cuyas décadas 1ª, 2ª y 3ª dan paso hasta el selector 2º de grupo (II. GW) al que van conectados los trasladores de enlace (Ue) hacia otras centrales distantes. Las décadas comprendidas entre la 4ª y la 7ª del selector 1º de grupo están unidas al selector de línea a cuyas salidas van conectadas las centrales telegráficas. El puesto de desborde está conectado a las salidas de la década 1ª de todos los selectores de línea.

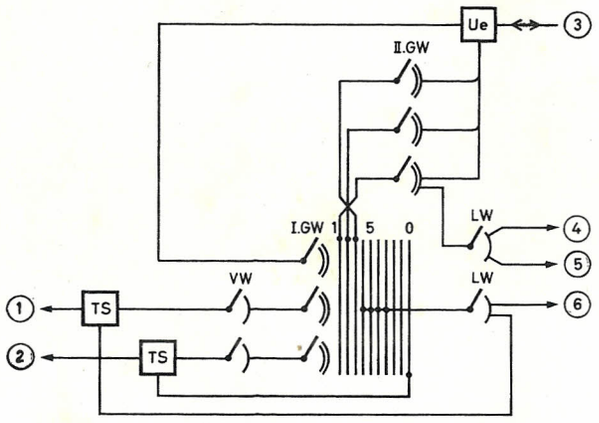


Fig. 42. Esquema general de selectores de una central zonal de conmutación o central nodal de la Red Automática Británica

(1) Centrales telegráficas, (2) central principal de Correos, (3) de y hacia otras centrales, (4) transmisor central de pruebas, (5) 20 c/s para prueba del número de revoluciones, (6) puesto de desborde

Las salidas correspondientes a la década O del selector 1º de grupo permiten alcanzar las máquinas teleimpresoras de recepción de la central telegráfica principal que están agrupadas en forma de conexión colectiva.

Marcando el número 17, es decir la década 1ª del selector 1º de grupo (I. GW) y la 7ª del selector 2º de grupo (II. GW), se alcanzan los selectores de línea para servicios especiales, a cuyas salidas están conectados el transmisor central de pruebas, el dispositivo para la medida del número de revoluciones del motor de los teleimpresores y otros equipos de prueba. A los trasladores de entrada para tráfico procedente de otras centrales les están asignados selectores 1º de grupo, cuyas salidas están conectadas en paralelo con las del selector 1º de grupo antes descrito.

Las centrales están divididas en centrales zonales, enlazadas todas entre sí, y en centrales de distrito conectadas a una o varias de las primeras por medio de red en estrella. Las centrales se diferencian también por el número de etapas de selección que poseen, por ejemplo en las centrales de distrito no existe la etapa correspondiente a los selectores 2º de grupo. La fig. 43 muestra la situación geográfica de las centrales zonales.

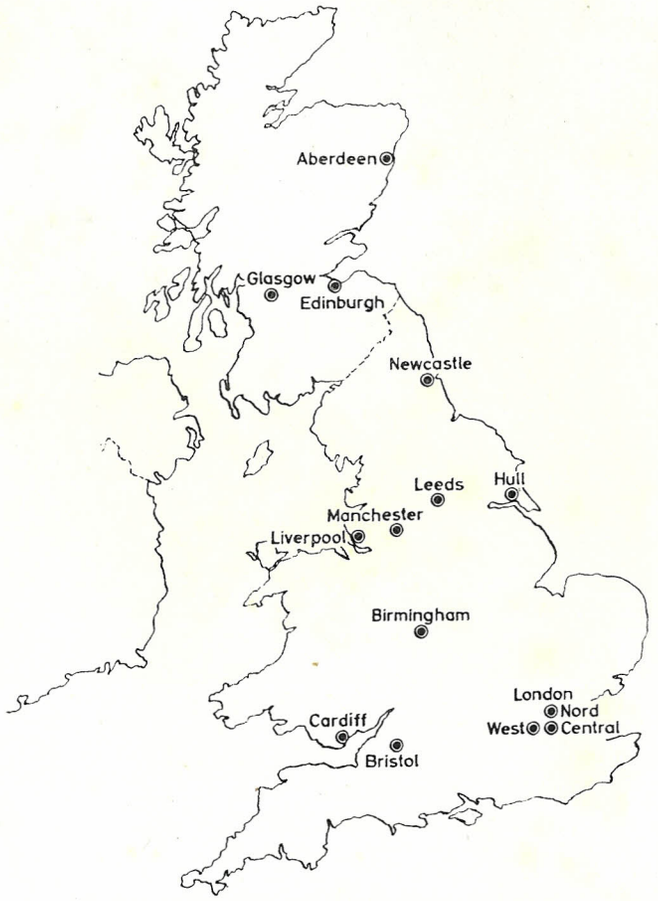


Fig. 43. Mapa de la Red Automática Británica para el Servicio Telegráfico

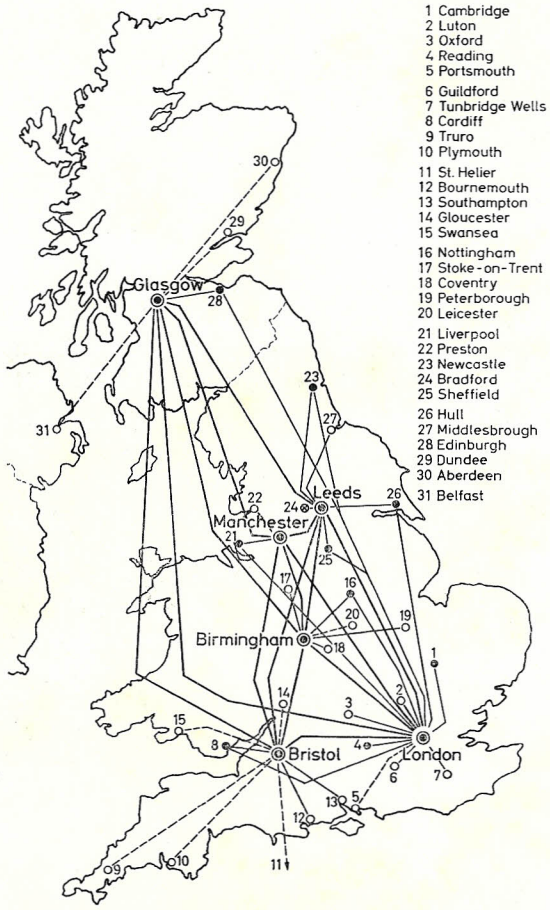


Fig. 44. Plano de la Red Télex Británica, situación en Octubre de 1955

◉ Central zonal (Zone centre), ● subcentral (Dependent manual exchange),
⊗ subcentral con central automática para servicio nocturno (Dependent manual exchange with auto subcentre for night service),
⊙ subcentral automática (Auto sub-centre)
Las líneas de trazos unen centrales planeadas

2.234 Sistema empleado en el servicio Télex

Las centrales nodales de esta red están provistas de puestos de conmutación manual que serán sustituidas posteriormente por centrales zonales automáticas, según el plan de automatización previsto. En las ramificaciones de la red se han instalado puestos de conmutación manual y subcentrales automáticas. La fig. 44 da idea del estado actual de la red y muestra en qué localidades existen subcentrales automáticas y en cuales han sido previstas para un futuro próximo. El número de abonados conectados a la Red Télex Británica es de 4300 aproximadamente (estado a mediados del año 1958), de los cuales 400 corresponden a abonados enganchados a subcentrales automáticas.

2.235 Ejecución del sistema para el servicio Télex

En la fig. 45 se representan los puestos de conmutación manual de la central nodal de Londres. Los armarios empleados corresponden a las centralitas manuales de tipo convencional y en donde los relés polarizados se encuentran en la parte posterior de los mismos. Especialmente los relés de conmutación para los circuitos de abonado y de cordones están colocados aparte en bastidores de relés.

Debido al plan previsto para la transformación del sistema en servicio automático, la numeración de los abonados se efectúa mediante código de cifras

y no por código de nombre, es decir, los abonados poseen números característicos de cinco cifras, en vez de utilizar abreviatura propia de su lugar de residencia junto con un número de llamada. El número característico de cinco cifras se compone de dos primeras cifras que corresponden a la central de conmutación (zona de tarifa), la tercera cifra indica la subcentral y las dos últimas representan el número de abonado.
El tráfico internacional se desarrolla a través de un puesto de grupo de análoga naturaleza en Londres. Dicho puesto tiene acceso a 19 países de Europa

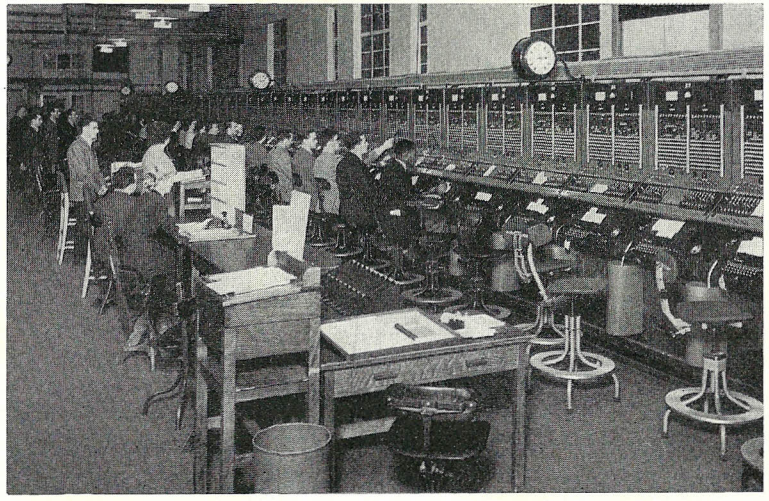


Fig. 45. Central zonal de conmutación manual de Londres de la Red Télex Británica

y a 14 países de ultramar, entre ellos, Estados Unidos, Canadá, etc. Estas comunicaciones se efectúan en parte a través de radioenlaces con corrección de errores, fabricados según el sistema van Duuren (enlaces Mux). Véase la página 192 en relación con esto.

Puesto de abonado

El puesto de abonado consta normalmente de un teleimpresor y de un teleconector. La máquina teleimpresora, que va equipada con transmisor de indicativo, trabaja con corriente de doble polaridad, siendo por tanto conectada a la central mediante dos circuitos separados en ambas direcciones, como es de uso en Gran Bretaña (cada uno con su conductor y vuelta por tierra).
El teleconector se diferencia del empleado en la red telegráfica automática que anteriormente se describió, por no poseer disco marcador ni los disposi-

tivos de señalización y prueba necesarios para el tráfico telegráfico automático. La fig. 46 muestra dicho teleconector sin cubierta protectora.
El teleconector empleado en la red Télex, contiene un botón de llamada y otro de fin de comunicación, dos lámparas de señalización una con caperuza transparente verde y la otra roja, los circuitos convencionales como son el filtro y los dispositivos aplanadores, una fuente de alimentación incorporada para los circuitos de teleimpresión ($\pm$ 80 V) y para el motor del teleimpresor que funciona con corriente continua. La forma de funcionamiento del puesto

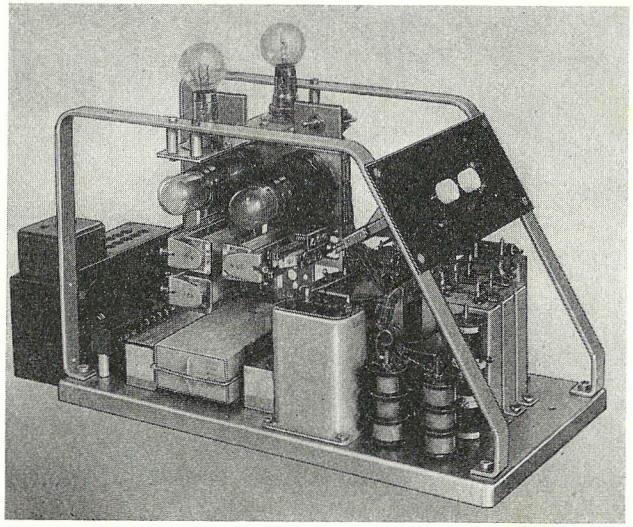


Fig. 46. Teleconector sin cubierta protectora de un puesto de abonado de la Red Télex Británica

de abonado se describirá seguidamente, tomando como ejemplo una comunicación entrante y otra saliente.
Al oprimir un abonado el botón de llamada se enciende la lámpara de llamada en la centralita manual y el motor de la máquina teleimpresora arranca. Introduciendo la clavija de respuesta en la central, se enciende la lámpara verde de supervisión en el teleconector del abonado que llama, que seguidamente escribe a la central, indicando con qué abonado desea entrar en comunicación. Si durante el establecimiento de la comunicación, la central transmite los signos «cifras» e «i» (timbre), suena el timbre y la lámpara roja del teleconector permanece encendida en tanto se esté transmitiendo la combinación «i» después del cambio de cifras. La lámpara roja se enciende tambien si al solicitar la transmisión del indicativo no se encontrase éste en su posición de reposo.
El texto transmitido por un teleimpresor es escrito por la propia máquina, como es normal en el servicio Télex, siendo este proceso gobernado en la máquina teleimpresora por el «conmutador de emisión». La *señal de fin de*

comunicación se transmite, oprimiendo el botón de fin de comunicación, con lo que todos los dispositivos vuelven a su posición de reposo y el motor del teleimpresor queda desconectado.
En el caso de una comunicación entrante, se cambia de polaridad al bucle de recepción y el relé polarizado del teleconector se excita, llevando su armadura al lado opuesto y conectando a través de un relé intermedio la lámpara verde y el motor. El estado de funcionamiento queda definitivamente establecido al cambiar de polaridad el bucle de emisión.

Circuito de abonado

El circuito de abonado se emplea tanto para la conexión de las líneas de abonado como para las líneas interurbanas hacia otros puestos interurbanos manuales. Se compone de tres relés, de los cuales uno se utiliza en la identificación de la señal de llamada.

Centralita manual

La fig. 45 muestra la ejecución de las mesas de conmutación. La mesa contiene una máquina teleimpresora de operadora y de control, consistente en un teleimpresor de cinta perforada con señal de fin de renglón. Está equipada además con dos juegos de ocho cordones de conexión. Los jacks se dividen en jacks de consulta con sus correspondientes lámparas de llamada y en jacks de conexión que están múltiplados. Para comprobar si un abonado está libre u ocupado, se utiliza la punta de la clavija. Efectuando esta prueba cuando el abonado está ocupado, se enciende una lámpara piloto roja. Si a pesar de esto se introduce erróneamente una clavija no tiene lugar ninguna interconexión.
La máquina teleimpresora de operadora puede introducirse para efectos de control, tanto en el lado de abonado que llama, como en el del llamado. Al efectuar dicho control queda bloqueado el teclado de la máquina.
La mesa de la centralita está provista de un disco marcador que puede conectarse a los pares de cordones, pués existe la posibilidad de marcar en ambas direcciones a partir de un cordón.
Puesto que se trata de una red pública de abonados, a cada par de cordones está asignado un indicador de tasa que es accionado al interconectarse la comunicación y se para al recibir la señal de fin de comunicación. El indicador de tasa puede funcionar durante nueve minutos seguidos. Si la comunicación dura más de este tiempo se enciende una lámpara roja de señalización indicando a la operadora que debe llevar a su posición inicial el indicador de tasa. Por motivos de organización, la mesa de operadora de la central a la que pertenece el abonado que llama es la que se encarga de supervisar la comunicación. La operadora de cada una de las centralitas que intervienen en el establecimiento de la comunicación transmiten una señal de código a la

mesa de centralita que efectúa la supervisión, una vez realizada la interconexión del enlace. Cuando la comunicación se ha establecido a través de las diversas mesas de conmutación, la operadora de la mesa de la central a la que está conectado el abonado que llama, concluye dichas operaciones, solicitando el indicativo de ambos abonados, interconectando la comunicación y poniendo en marcha el indicador de tasa. Además de las conexiones normales de abonado, pueden también alcanzarse conexiones exentas de tasa, por ejemplo la recepción de telegramas y otras posiciones de servicio, que están equipadas exactamente igual que los restantes puestos de abonado. También es posible efectuar *comunicaciones circulares* (designadas con el nombre de «Multelex») en que las llamadas son conducidas a puestos especiales provistos con reperforadoras impresoras. El mensaje es recibido en dicho reperforador y retransmitido por la operadora del puesto especial al abonado deseado.

Líneas interurbanas

Se emplean principalmente canales de telegrafía armónica en las líneas interurbanas, y en algunos casos también enlaces con líneas alámbricas directas.

Subcentrales automáticas

Para la conexión de grupos de abonados pequeños y distantes, se emplean cada día más en creciente medida, subcentrales automáticas (llamadas concentradoras o centrales satélites). Estas centrales se describen detalladamente en las páginas 170 a 173, en relación con dispositivos análogos, desarrollados por otras administraciones.

2.24 Sistema de la Administración Sueca

El sistema de la Administración de Telecomunicación Sueca es el resultado del desarrollo de un proyecto realizado por el departamento técnico de dicha Administración, y que comenzó en el año 1946, cuando se tuvo el convencimiento de que el material de ampliación para la red de teleimpresión, puesta en servicio en Mayo de ese mismo año según el sistema TW 39, no podía adquirirse. La red Télex que es una red automática con dispositivos del nuevo sistema desarrollado, pudo entrar en servicio en Marzo de 1951. Los dispositivos son fabricados en las factorías de la Administración de Telecomunicación. La red es conjunta para el tráfico Télex y para el servicio telegráfico (Gentex) [7, 10, 33, 42, 59, 61].

2.241 Fundamento del sistema

El sistema de la Administración de Telecomunicación Sueca es un sistema automático de teleimpresión con gobierno indirecto a través de registrador, con conmutación «crossbar» (de coordenadas) de construcción sueca.

Para la selección dentro del servicio nacional, se emplea disco marcador, y para el tráfico internacional desarrollado por medio de selección directa se utiliza la selección por teclado.
Los signos característicos de conmutación corresponden al sistema tipo B del CCIT.
El tráfico internacional se desarrolla, bien a través de un puesto internacional manual o mediante selección directa con señales escritas, dependiendo esto de las condiciones del país de destino.
En el caso de tráfico internacional saliente con servicio automático, el abonado marca con el disco marcador el registrador internacional, y a continuación con el teclado el número del abonado extranjero.
El cómputo de tarifa en el tráfico nacional se realiza con impulsos de cómputo que son registrados por los contadores de tasa, mientras que en el tráfico internacional se efectúa mediante tarjetas perforadas que son confeccionadas con un reperforador.
Una clasificación de abonados correspondiente a las ejecuciones de la pág. 29 no ha sido prevista en el sistema sueco. Los discos marcadores se apartan de las normas internacionales, ya que el cero está situado en primer lugar y está caracterizado por un solo impulso. Las cifras siguientes poseen por tanto un impulso más del que corresponde a la clasificación de la cifra.

2.242 Ejecución del sistema

El sistema se adapta a las especiales exigencias de la red sueca. Los elementos constructivos, selectores, bastidores etc., corresponden a los dispositivos empleados en la técnica telefónica sueca, sin tener en cuenta algunos elementos constructivos especiales como son por ejemplo los relés telegráficos.
Los registradores, selectores de grupo, selectores de línea están provistos de dispositivos de supervisión que disuelven la comunicación cuando se interrumpa la selección durante cierto tiempo.
Las líneas interurbanas poseen un circuito de prueba automático que identifica como «ocupado» a una línea defectuosa. A continuación se detallan los dispositivos de la central, incluyendo la descripción de los selectores. Con el esquema general de selectores de la central de Estocolmo (fig. 54) puede seguirse la disposición de los equipos dentro de la misma.

Puesto de abonado

Los puestos de abonado están equipados con máquinas teleimpresoras Creed o Siemens.
El *teleconector* es una construcción propia de la Administración Sueca, compuesto por dos partes, una telegráfica y la otra de alimentación, colocados en aparatos separados. La parte telegráfica contiene tres conmutadores (a la izquierda para llamada y señal de fin de comunicación, en el centro para

la conexión y desconexión de señales locales y a la derecha para la conexión de circuito local para la preparación de cintas perforadas), dos lámparas de señalización de servicio, un relé polarizado para identificar la polaridad del bucle de abonado y por último varios relés de conexión. En la parte de alimentación se encuentra una fuente de alimentación con sus correspondientes rectificadores y un relé de conexión para el motor del teleimpresor.
El desarrollo del servicio corresponde al representado en la fig. 3, con la única excepción de que aquí se enciende una lámpara verde en el teleconector, al recibirse la señal de marcar, para indicar al operador que puede empezar a marcar.
Si el abonado deseado ha sido alcanzado, se enciende la lámpara roja y el teleconector arranca.
El puesto de abonado consta de una mesa sobre la cual está colocada a la izquierda, la máquina teleimpresora y a la derecha el teleconector debajo del cual está alojada la parte de alimentación (fig. 47).
Los abonados pueden conectarse a la central automática correspondiente como abonados urbanos o como interurbanos.

Circuito de abonado

El puesto de abonado se conecta a la central mediante un *circuito de abonado* asignado a él de forma permanente. Para la conexión de abonados urbanos

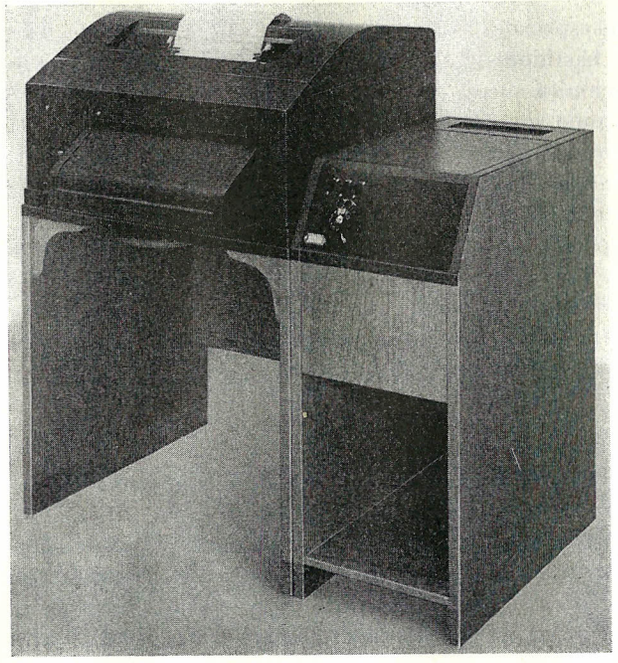


Fig. 47. Puesto de abonado en la Red Télex de la Administración de Telecomunicación Sueca

e interurbanos se han tenido en cuenta diversos dispositivos que se aplican en cada caso, según la modalidad de conexión del abonado.
El circuito de abonado urbano contiene un circuito terminal de relés con manipulación por interrupción (ver pág. 31), algunos relés de conexión para el establecimiento y supervisión de los diversos estados de servicio y además un relé polarizado para el control de línea. Los relés telegráficos que integran el circuito conversor corresponden a la ejecución de la fig. 207. Los contactos de los relés telegráficos van protegidos mediante lámparas fusibles contra cortocircuitos y sobrecargas.
El circuito de abonado interurbano presenta como particularidad un número de resistencias que a través de conductores adecuados al caso provocan una marcación especial para tasa en el registrador, correspondiente al lugar de residencia del abonado interurbano.
La barra terminal de relés de abonado interurbano, necesaria para la conexión de este último (ver pág. 28), está situada en la central telefónica más próxima al puesto de abonado.
Cada circuito de abonado tiene una salida hacia un preselector de barras cruzadas («crossbar») montado aparte. Todas las vías de comunicación que fluyen a través de la central y que parten de la salida del circuito de abonado, se efectúan a 4 hilos.

Selectores de barras cruzadas («crossbar»)

Todos los procesos de selección de la Red de Teleimpresión Sueca se realizan mediante selectores «crossbar» (designados también con los nombres de selectores de coordenadas, selectores de barras cruzadas, etc.). La fig. 48 muestra un selector de este tipo, utilizado en la red de teleimpresión.
Seguidamente se describirá el modo de funcionamiento del selector «crossbar» hasta donde sea necesario para la comprensión del sistema. Para un estudio más detallado de la construcción y técnica de estos selectores se remite al lector a la literatura existente sobre este particular [3, 10, 33, 42, 59, 61].

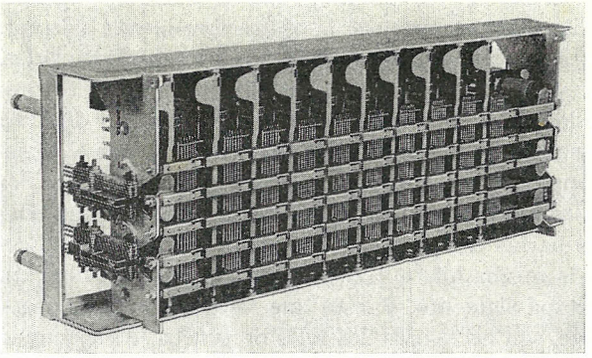


Fig. 48. Dispositivo de conmutación «crossbar» (coordenadas)
La ejecución trabaja como preselector en la Red Télex Sueca

El selector «crossbar» está compuesto por «barras» horizontales, accionadas cada una por dos electroimanes individuales y por «puentes» verticales, accionados cada uno a su vez por un electroimán individual (fig. 49).
Las «barras» pueden girar alrededor de ejes longitudinales y preparan la fila de juegos de contactos superior o inferior para el cierre del contacto, dependiendo de cual de ambos electroimanes se excite. El accionamiento definitivo de uno de estos juegos de contactos, se efectúa por el funcionamiento del puente.
La posición de los contactos actuados está caracterizada por el punto de cruce de la barra y del puente. El juego de contactos permanece accionado aún cuando la barra se reponga a la posición de reposo, mientras esté excitado el electroimán del puente.
Selector «crossbar» funcionando como preselector. El selector corresponde a la representación esquemática de la fig. 50. Posee cuatro barras, una de conmutación y diez puentes. Cada barra es capaz de preparar una de las dos filas de contactos. En la fila así preparada el puente acciona dos juegos de contactos superpuestos. La barra de conmutación por su parte selecciona un juego de contactos entre los dos correspondientes a un puente. Las cuatro barras de un preselector «crossbar» poseen por tanto dos filas de contactos con dos juegos de contactos cada una, de modo que de cada selector se obtienen:

$$4 \times 2 \times 2 = 16 \text{ salidas}$$

A cada circuito de abonado está asignado un puente, con lo que un selector de barras cruzadas de este tipo permite conectar diez circuitos de abonado con 16 selectores 1º de grupo a través de 16 salidas. La ejecución descrita corresponde a la representada en la fig. 48. En la ocupación del selector de barras cruzadas por un circuito de abonado tiene lugar la ocupación previa de un selector 1º de grupo por medio de las barras. Seguidamente se realiza la interconexión del circuito de abonado con dicho selector 1º de grupo a través del puente. Con esto queda concluido el proceso de preselección.
Selector de barras cruzadas con juego de relés, funcionando como selector de grupo. La descripción que a continuación se hace, de la aplicación de este selector, presupone que los selectores se ajustan directamente y no están multiplados, de modo que no se hace necesario un procedimiento de marcación. Los selectores de barras cruzadas utilizados como selectores de grupo y selectores de línea son accionados por los trenes de impulsos de selección, emitidos por el registrador. Estos trenes de impulsos de selección que deben actuar sobre los selectores de barras cruzadas funcionando como selector de grupo, se utilizan en el accionamiento de las barras del mismo. Al concluir los impulsos se conectan los diez puentes de la misma hilera y a través de sus contactos buscan una salida libre hacia la etapa siguiente. Puesto que se accionan dos juegos de contactos de cada puente, son necesarios dos relés de prueba, de los cuales

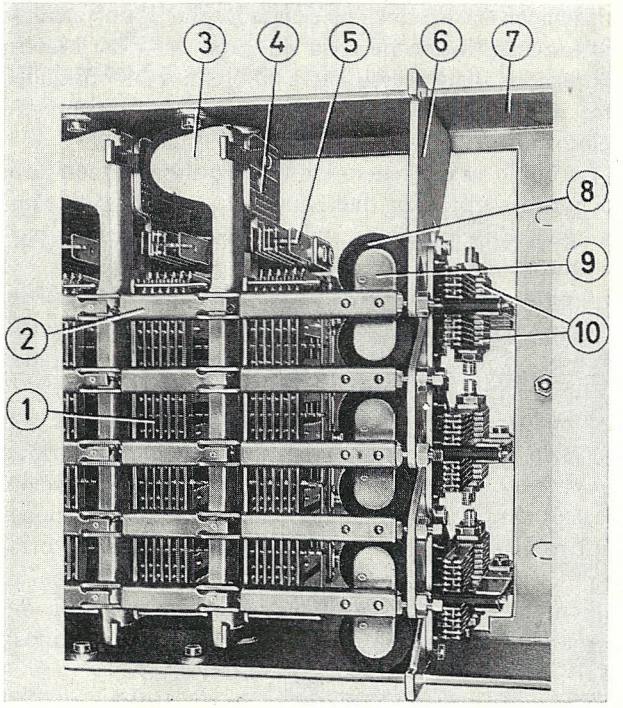


Fig. 49. Vista parcial de un selector de barras cruzadas
(1) = Contactos múltiples, (2) = Barra, (3) = Armadura de puente, (4) = Puente, (5) = Contactos de puente, (6) y (7) = Marco, (8) = Bobina del electroimán de las barras, (9) = Armadura de barras, (10) = Contactos de las barras

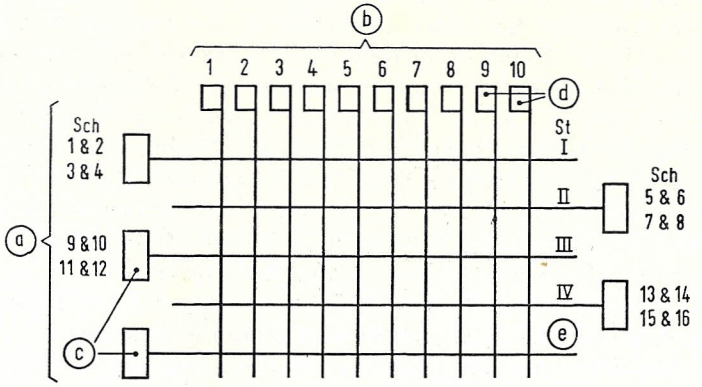


Fig. 50. Conexión del selector de barras cruzadas como preselector
Sch = Pasos de selección, St = Barras, (a) = Barras, (b) = Puentes, (c) = Armadura biestable de las barras, (d) = Armadura de los puentes, (e) = Barra conmutadora

uno tiene siempre precedencia en su excitación, de modo que al encontrarse dos salidas libres, sea únicamente interconectada en cada caso la primera vía. El selector de barras cruzadas tiene acceso hacia 20 órganos subordinados ya que cada puente posee dos salidas, y puede conectarse indistintamente en circuito para exploración única o para exploración repetida.
El selector 1º de grupo va unido a un generador de impulsos de cómputo (ZIG) el cual es ajustado por el registrador que emite las cadencias de cómputo correspondiente a la zona. En el párrafo siguiente se detallarán las particularidades sobre el cómputo.
Selector de barras cruzadas con juego de relés trabajando como selector de línea. El selector de barras cruzadas conectado como selector de línea se diferencia del conectado como selector de grupo, en que no solo las barras son ajustadas en selección gobernada, sino también los puentes.
En el caso de *conexiones colectivas* (conexiones múltiples) los puentes son conectados sucesivamente en exploración libre sobre las salidas que forman la conexión colectiva, una vez concluido el último tren de impulsos de selección. Es necesario tener en cuenta al fijar el plano de numeración, que las conexiones correspondientes a un número colectivo están dispuestas una detrás de otra. El selector de barras cruzadas funcionando como selector de línea posee un múltiple con 100 salidas, pudiendo trabajar como selector de grupo en determinadas décadas al emplearlo en centrales pequeñas (hasta 90 abonados), como por ejemplo para la conexión de líneas entre centrales.

Registrador

Registrador para tráfico nacional

La Red de Teleimpresión de Suecia está dividida en 54 distritos, a cada uno de los cuales están asignadas dos cifras características. La distribución del esquema de numeración se efectúa de modo que las conexiones de abonado pertenecientes a un mismo distrito conserven siempre las mismas cifras características, permitiendo así instalar posteriormente una central en dicho distrito sin necesidad de realizar cambios de numeración. El número reducido de centrales existentes hoy día obliga a llevar a cabo una conversión de las cifras características de la central a la que pertenece el abonado llamado, mediante un registrador. Entre el preselector y el selector 1º de grupo se conecta un registrador para tarifa nacional a la vía de comunicación a través de un selector de barras cruzadas del circuito del preselector. Como puede deducirse de la descripción anterior, este registrador se utiliza en la conversión de las cifras características marcadas y además como conector de zonas para la identificación de la zona a que corresponde la comunicación establecida. La zona, determinada por el conector de zonas, es transmitida en código al selector 1º de grupo. El sistema en su estado de desarrollo actual posee cuatro

cifras, de las que las dos primeras caracterizan a la central y las dos restantes corresponden a la designación del número de abonado.
El registrador contiene dos selectores de barras cruzadas (fig. 51), de modo que las dos primeras cifras que caracterizan a la central son entregadas a las barras horizontales del selector primero de barras cruzadas y las dos cifras restantes son enviadas a los puentes verticales del mismo selector.

El segundo selector de barras cruzadas posee cinco barras y cinco puentes dispuestos para la recepción de las dos cifras que forman el número de abonado

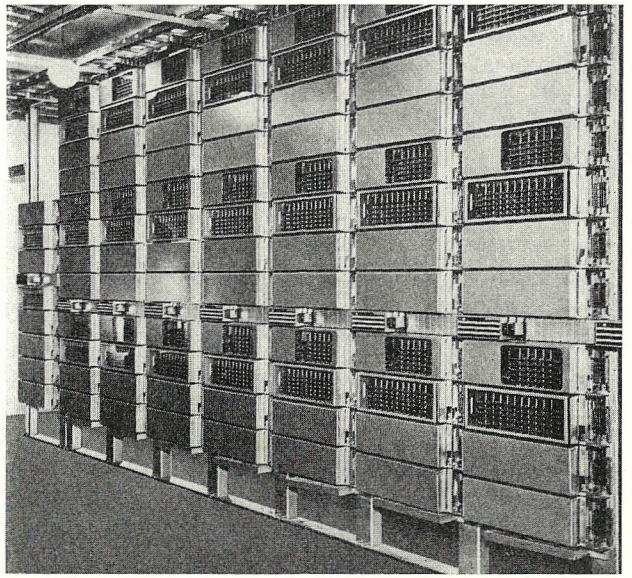


Fig. 51. Registrador para tráfico nacional. Cada bastidor contiene 3 registradores para tráfico nacional con 2 selectores de barras cruzadas cada uno

y de las señales características previas de zonificación. El almacenamiento de los primeros impulsos de selección se realiza mediante el ajuste de las barras provocado por los impulsos, de forma análoga a como en el caso de un selector de grupo. Seguidamente se acciona el primer puente fijando el juego de contactos correspondientes a la cifra marcada. Este proceso se repite para la segunda cifra, en donde primeramente se accionan las mismas barras, sin embargo se almacena la cifra mediante la actuación de un contacto a través del segundo puente.

El registrador ocupado por un abonado que llama ajusta no solo a los selectores de la propia central, sino también a los selectores de barras cruzadas de otras centrales de tránsito en el establecimiento de una comunicación interurbana dentro de la red nacional. Las dos primeras cifras características de la central son retransmitidas por el registrador previa transformación, mientras que el número de abonado no sufre alteración. En el establecimiento de una co-

municación nacional interviene únicamente el registrador ocupado en la central a que pertenece el abonado que llama. El registrador para tarifa nacional se libera cuando se alcance al abonado llamado, provocándose dicho proceso de desconexión por la polaridad de la corriente de espacio que se aplica en el sentido de retorno a la línea, una vez que se ha ocupado al abonado deseado. Esta corriente de espacio, aplicada en el sentido de retorno, produce el cambio de polaridad del bucle de abonado, conectándose a la vez la máquina teleimpresora del abonado que llama.

Tráfico indirecto. Puesto que el sistema empleado por la Administración de Telecomunicación Sueca es un sistema con tiempo de espera, es posible efectuar dos veces la exploración del grupo de líneas entre la central de salida y la deseada. Si el registrador no recibe señal de libre durante el proceso de la segunda exploración, se inicia la conexión a través de una vía indirecta de enlace. Este grupo de líneas que componen la vía indirecta de enlace, se explora sin embargo una sola vez. No ha sido prevista una discriminación a través de dos vias distintas.

Registrador internacional

Para el tráfico internacional se han previsto registradores especiales que pueden seleccionarse marcando las cifras «02». El empleo de estos registradores únicamente en el tráfico internacional, permite descongestionar a los registradores para tráfico nacional de dispositivos adicionales. Para el establecimiento de una comunicación hacia el registrador internacional, se utiliza inicialmente un registrador para tráfico nacional el cual se libera en cuanto se alcance el primero citado. El registrador internacional envía corriente de espacio hacia el abonado que llama, provocando la conexión de su teleimpresor. Al mismo tiempo, el registrador transmite su número característico a dicho abonado, así como la combinación de signos «Quién» para el accionamiento del transmisor de indicativo del mismo. Una vez emitido el indicativo, el abonado que llama debe transmitir su propio número al registrador internacional y seguidamente la combinación de retroceso del carro y la de cambio de renglón, pudiendo «marcar» a continuación con su teclado el número del abonado internacional deseado. Finalmente se marca el signo «+» como señal de fin de selección. Este signo es necesario para que el registrador identifique cuando finaliza la selección e inicie los procesos de selección hacia el país de destino pues los números de llamada de los abonados en las distintas naciones difieren en cuanto al número de cifras que los componen.

Después de establecida la comunicación, el registrador transmite la hora al abonado que llama y si el abonado deseado estuviese ocupado o no hubiese vía de enlace libre, emite la abreviatura «occ», enviando al mismo tiempo el signo «nc» si el abonado llamado estuviere desconectado.

Debe mencionarse además que el registrador internacional contiene el circuito de adaptación con el sistema empleado en el país de destino.

A cada comunicación internacional saliente se conecta un reperforador EL a través de un circuito de relés RS que perfora la información anteriormente citada, intercambiada entre el registrador internacional y el abonado durante el establecimiento de la comunicación, y la hora del comienzo y fin de la comunicación. La cinta perforada obtenida de este modo contiene por tanto todas aquellas informaciones necesarias para la contabilización de las tasas por el procedimiento de tarjetas perforadas.

Se expresó anteriormente que este sistema emplea señales escritas en el tráfico internacional. Los signos telegráficos utilizados para este fin no son producidos por una máquina generadora de signos de tipo convencional, sino mediante un circuito conmutador de relés con cadencias de 20 mseg., sincronizado con la frecuencia de 50 c/s de la red.

Cómputo de tasas en comunicaciones nacionales

El cómputo depende de la zona y duración de cada comunicación. Como ya se mencionó en la pág. 104, la zona identificada se transmite en forma de código al selector de grupo, ajustando así al generador de impulsos de cómputo, unido al selector 1º de grupo. El proceso de cómputo propiamente dicho es una medida del tiempo arrojada por impulsos espaciados a intervalos de 5 segundos. Los múltiplos de intervalos de 5 seg. se derivan de un circuito de relés común.

La transmisión del primer impulso de cómputo hacia el contador del abonado que llama tiene lugar inmediatamente después de ser alcanzado el abonado llamado. El primer impulso que a continuación llega, procedente del dispositivo central de impulsos de cómputo, es suprimido. El segundo impulso y los siguientes, correspondientes a los intervalos de tiempo de cada zonificación, se emplean entonces en el cómputo que prosigue durante el curso de la comunicación.

La estructura de las tarifas preveen seis zonas interurbanas diferentes y una zona urbana. Suecia está dividida en 54 *distritos de tasa*, cuyas diferencias entre sí fijan la zona de la tarifa a aplicar en cada caso (ver pág. 104).

Puestos internacionales

Los puestos internacionales de la figura 52 corresponden en su estructura y en el desarrollo del tráfico a los descritos de la pág. 174 en adelante para enlaces por líneas alámbricas. Emplean un teleimpresor de página con teclado separado como máquina de respuesta y control.

La mesa de conmutación funciona sin cordones y está provista de botones para textos abreviados que permiten mayor rapidez en el desarrollo del tráfico.

La central de conmutación internacional se encuentra en Estocolmo. El servicio internacional se inauguró en Agosto de 1945 antes de que se pusiese

en funcionamiento la red Télex. Los puestos internacionales mostrados en la fig. 52 han sido desarrollados y fabricados por la Administración Sueca y fueron puestos en servicio en Marzo de 1953.

Fig. 52. Puestos internacionales Télex de la Administración de Telecomunicación Sueca. Detalle de la central de conmutación internacional de Estocolmo. A cada puesto Télex están asignadas 4 posiciones de operadora

Realización constructiva de los dispositivos y estructura de la central

Bastidor de abonado

En un bastidor de abonado están alojados diez circuitos de abonado con sus respectivos circuitos terminales de relés. El bastidor contiene adicionalmente un panel de jacks central con los jacks de medida pertenecientes a los circuitos de abonado. Las unidades constituidas por los circuitos de abonado y los circuitos terminales de relés son de tipo enchufable, permitiendo intercambiarse fácilmente para conexión indistinta de abonado urbano o de interurbano, y para casos de averías. Los juegos de relés están provistos de cubiertas protectoras individuales contra deterioros mecánicos y los efectos del polvo. La fig. 53 muestra entre otros, cuatro bastidores con circuitos de abonado.

Bastidores de preselectores con selectores de barras cruzadas

Los cinco selectores de barras cruzadas que componen el bastidor permiten conectar 50 circuitos de abonado, ya que en total disponen de 50 puentes. Los relés pertenecientes a los circuitos de los selectores de barras cruzadas son intercambiables y poseen cubiertas protectoras individuales. En la fig. 53 puede apreciarse un bastidor de preselectores con cinco selectores de barras cruzadas.

Bastidor de selectores de grupo y selectores de línea

El bastidor contiene diez selectores de barras cruzadas. Los correspondientes juegos de relés son intercambiables y están alojados en un segundo bastidor, situado a la izquierda. La estructura de los bastidores de preselectores corresponde a la construcción anteriormente descrita sin tener en cuenta los circuitos en particular. En la fig. 53 se representa análogamente un bastidor con selectores de grupo situado en la hilera posterior, y dos bastidores de selectores de línea en la hilera anterior, todos ellos con sus respectivos juegos de relés situados a continuación.

Registradores internacionales y registradores para tráfico nacional

Cada tres registradores van alojados en un bastidor, conteniendo cada uno de ellos a ambos selectores de barras cruzadas, con sus respectivos juegos de relés, igualmente intercambiables. El bastidor posee además en su parte central un panel de medida y de fusibles. La fig. 51 muestra la estructura del registrador para tráfico nacional.

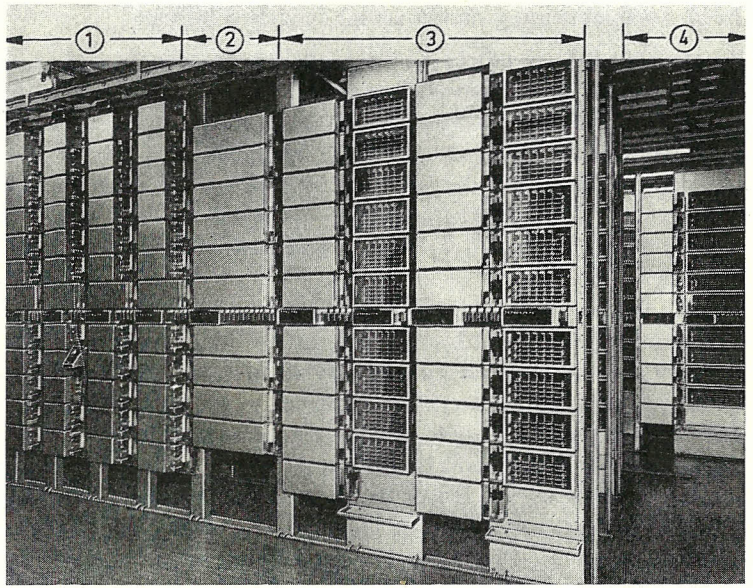


Fig. 53. Vista parcial de una central Télex de la Administración de Telecomunicación Sueca
La figura muestra en la hilera anterior, de izquierda a derecha:
(1) 4 Bastidores con 10 circuitos de abonado cada uno
(2) 1 bastidor con preselectores (5 selectores de barras cruzadas cada uno con un juego de relés adicional)
(3) 2 grupos de bastidores con selectores de línea, a la izquierda de los selectores de barras cruzadas se hallan los correspondientes juegos de relés
En la última hilera, a la derecha
(4) 1 grupo de bastidores para selectores de grupo y sus respectivos juegos de relés.

Estructura de la central

Los bastidores descritos se disponen formando hileras en las centrales, siendo común en la práctica, reunir los bastidores por grupos según la misión a realizar. Los bastidores de abonado por ejemplo, se colocan junto a los bastidores de preselectores y selectores de línea con selectores de barras cruzadas (fig. 53).

El cableado entre los bastidores se efectuaba hasta ahora mediante cable con recubrimiento de plomo y actualmente por medio de cables con aislantes plásticos.

En tanto sea necesario, se unen entre sí los distintos dispositivos a través de repartidores colocados en las hileras de bastidores. La conexión de las salidas de los selectores con las entradas de los órganos siguientes se lleva a cabo aplicando sencillos métodos de cruzamiento, también designados como método de escalonamiento [3, 17, 54].

Las regletas repartidoras empleadas aquí, son un desarrollo especial de la Administración Sueca. Los cruzamientos se realizan con hilos desnudos verticales en la parte delantera de los repartidores.

2.243 Agrupamiento y estado actual de la Red Sueca

Puesto que los selectores de barras cruzadas son ajustados directamente, pueden presentarse como selectores paso a paso, es decir como selectores de giro o como selectores de elevación y giro. La representación del esquema general de selectores de este sistema se diferencia de la del TW 39 en la conexión adicional de un registrador en la vía de enlace entre el preselector y el selector 1º de grupo. Las aclaraciones relativas a las vías de enlace se efectuarán seguidamente con la ayuda del esquema general de selectores de la central de Estocolmo (fig. 54).

Tráfico urbano. La comunicación urbana se realiza a través del preselector, selectores 1º y 2º de grupo y selector de línea. El registrador para tráfico nacional se conecta al iniciarse el establecimiento de la comunicación y transforma los dos primeros trenes de impulsos según las circunstancias.

Tráfico interurbano nacional. En una comunicación de esta índole, por ejemplo hacia Goeteborg, se ajusta el selector 1º de grupo a una línea interurbana de enlace con Goeteborg a través de un traslador Ue. En Goeteborg se ocupa un traslador Ue de entrada que se conecta al selector 1º de grupo a través de un selector mezclador. Puede seguirse esta vía en la fig. 54 pues la disposición de ambas centrales es la misma. El registrador para tráfico nacional de la central de Estocolmo ajusta con sus impulsos de selección a los selectores 1º y 2º de grupo (I y II. GW) al selector de línea de la central de Goeteborg.

Si la central de Goeteborg ha sido puesta únicamente en juego para establecer una comunicación a través de una vía indirecta, o bien porque se desea una comunicación con una subcentral de la misma, se efectúa el tránsito a través del selector 1º de grupo de dicha central.

Tráfico automático internacional. Una comunicación internacional establecida automáticamente se desarrolla pasando por el selector 1º de grupo I. GW y del selector de grupo internacional AGW hacia el traslador de enlace UeA. El registrador internacional ARG se conecta a dicha vía de enlace a través del selector de barras cruzadas VW-ARG. La conexión del reperforador EL para el cómputo de tasas se realiza mediante un circuito de relés RS.

El tráfico internacional entrante fluye atravesando un traslador internacional UeA unido a un selector 1º de grupo I. GW y que tiene acceso hacia un registrador para tráfico nacional. A través de este I. GW pueden establecerse todas las comunicaciones en la forma ya descrita.

Tráfico a través de un puesto internacional. El puesto internacional se alcanza por el nivel superior «0» del selector 1º de grupo I. GW, estando la llamada hasta aquí efectuada exenta del pago de tasa. La operadora se encarga de establecer la comunicación internacional deseada.

El tráfico entrante se desarrolla igual que en el caso de tráfico internacional de entrada con selección automática directa, desembocando en un I.GW que tenga acceso hacia la totalidad de la red nacional.

Tráfico de servicio. Corresponde en lo referente a su desarrollo, al tráfico hacia el puesto internacional.

AGW = selector de grupo internacional, ARG = registrador internacional, EL = reperforador para cómputo de tasas en tráfico automático internacional, IRG = registrador para tráfico nacional, MW = selector de barras cruzadas, funcionando como selector mezclador, OL = línea urbana, RS = circuito de relés para la conexión del reperforador EL, Tln-FG-NG = puesto de abonado con teleconector y fuente de alimentación separada, TS = circuito de abonado, Ue = traslador interurbano, VW-ARG y VW-IRG = selector de barras cruzadas, trabajando como preselector para la conexión del registrador internacional (ARG) y del registrador para tráfico nacional (IRG) a cada una de las vías de enlace respectivas, VW, GW, LW = selector de barras cruzadas en las etapas: de preselección, selección de grupo y selección de línea respectivamente

(1) = de y hacia Goeteborg
(2) = de y hacia Malmoe
(3) = de y hacia el puesto internacional
(4) = procedente del extranjero (tráfico automático)
(5) = hacia el extranjero (tráfico automático)

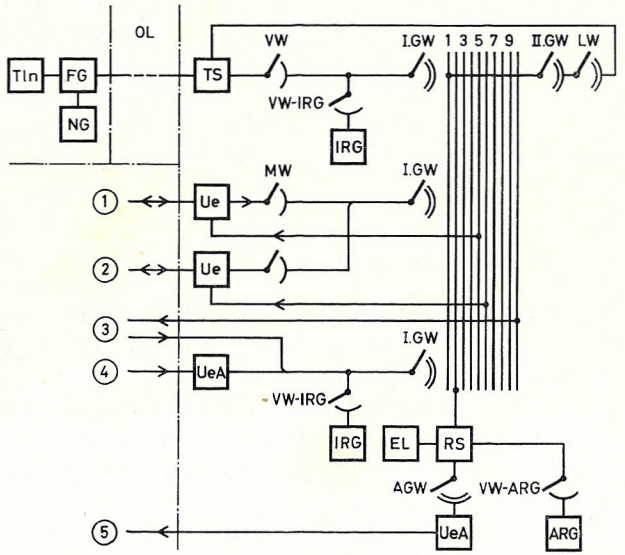


Fig. 54. Esquema general de selectores de la central de Estocolmo

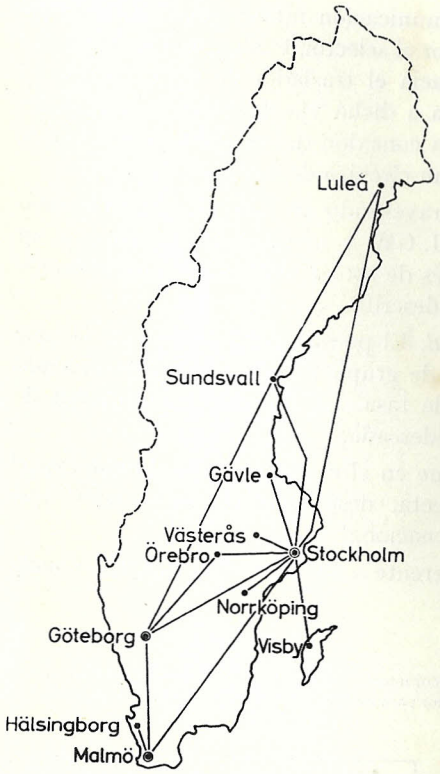


Fig. 55. Red Télex de Suecia
Estado en Marzo de 1958

Estado actual de la Red Sueca. La fig. 55 muestra el estado de la Red Sueca (mediados de 1958). Las centrales regionales están instaladas en Estocolmo, Goeteborg y Malmoe a las que están conectadas subcentrales según el plano de la red mostrado en la citada figura.
La red comprende aproximadamente 1200 abonados de los que cerca de 600 pertenecen a la central de Estocolmo.
La totalidad de los dispositivos destinados al servicio internacional Télex (conmutación manual y automática) están instalados en la central de Estocolmo.

2.25 Sistema de la Administración de Correos y Telégrafos de Dinamarca (Sistema TWE)

El sistema automático de conmutación TWE fué desarrollado por la casa Siemens y Halske. Este desarrollo comenzó en el año 1949 y a principios de 1956 se amplió considerablemente la Red de la Administración de Correos y Telégrafos Danesa que es común para el servicio Gentex (tráfico entre centrales telegráficas) y para el tráfico Télex (tráfico entre abonados públicos de telempresión) [28, 39, 40].

2.251 Fundamento del sistema

El sistema TWE de selección directa por disco marcador está basado en el principio decádico, equipado con selectores de coordenadas a motor y con contactos de metal precioso (fig. 56).
Los criterios de conmutación corresponden al sistema tipo B del CCIT, que hacen posible el funcionamiento de este sistema con otras centrales TW 39 existentes en Dinamarca, así como con otras redes nacionales basadas en el sistema TW 39.
Este sistema está constituido según el principio de buscadores de llamada y emplea circuitos terminales de relés para la transmisión de los signos telegráficos y señales únicamente en las vías de comunicación. La adaptación de los

circuitos terminales de relés a las distintas modalidades de funcionamiento de los circuitos de abonado (abonado urbano o interurbano) se realiza de forma automática, trabajando con manipulación por cortocircuito en el caso de conexiones de abonado urbano.

El cómputo de tasas para tráfico nacional e internacional se realiza mediante contadores de tasa que reciben los trenes de impulsos correspondientes a la zona marcada, o al país seleccionado, procedentes de un generador de impulsos de cómputo. El sistema permite la conexión indistinta de abonados urbanos e interurbanos, sin necesidad de cambiar ningún dispositivo, y la adaptación se realiza en la central de forma sencilla, colocando puentes de soldadura.

El sistema que estamos tratando, trabaja a cuatro hilos, dos de ellos para la transmisión de los signos telegráficos de teleimpresión (hilos a y b), otro se emplea como hilo de prueba (hilo c), y el cuarto hilo representa la línea para el circuito equilibrador (hilo n). La comunicación desde el circuito de abonado hacia el órgano de enlace, pasando a través del buscador de llamada, se realiza a cinco hilos y en donde el quinto hilo se utiliza para la transmisión de los impulsos de cómputo al contador de tasa (hilo z).

El circuito de abonado está concebido de tal manera que en el caso de avería en la línea de abonado (cortocircuito entre los hilos a y b), se produce un estado de bloqueo en la misma que es señalizado.

El selector de línea está provisto de dispositivos especiales para la supervisión de las líneas de abonado, permitiendo poner de manifiesto las interrupciones en ellas que mediante señalización avisan al personal de la central. Las líneas identificadas como defectuosas quedan bloqueadas contra nuevas ocupaciones. Para el tráfico internacional se dispone de puestos internacionales con conmutación manual o de equipos adecuados para el tráfico automático directo si la red del país de destino permite selección directa. Las comunicaciones internacionales automáticas se establecen con el disco marcador. Para el tráfico con países que empleen selección por teclado, se utilizan convertidores internacionales de selección que transforman los impulsos recibidos por el disco marcador en signos de selección por teclado.

2.252 Ejecución del sistema

La disposición de los equipos dentro de la estructura de la central, que a continuación se da, puede seguirse con el esquema de una central TWE (fig. 61). El sistema está provisto de dispositivos que hacen posible un sencillo entretenimiento y conservación. Para este sistema fue desarrollada una técnica especial de pruebas que será tratada en el capítulo 5 (puesto móvil de prueba, ver pág. 316).

Puesto de abonado

Las máquinas teleimpresoras empleadas en los puestos de abonado son de diversas marcas. El puesto de abonado corresponde al sistema TW 39 en lo referente a su ejecución (ver pág. 20). Una parte del teleconector, se diferencia de su correspondiente del sistema TW 39, en un relé adicional que se enclava mecánicamente. La representación dada en la fig. 3 es válida para el desarrollo de funcionamiento.
Este relé adicional se excita a través del contacto del timbre de la máquina teleimpresora (accionado a su vez por la combinación Nº 10 del código CCIT Nº 2), y cierra el circuito de un dispositivo de señalización, como por ejemplo el de la lámpara piloto. Dicho circuito permanece cerrado hasta que se pulse el botón de desenganche situado en el teleconector que desbloquea al relé. La señal se emplea por ejemplo, para avisar al personal de servicio de las centrales telegráficas de la recepción de un telegrama.

Circuito de abonado

Cada conexión de abonado se conecta a la central por medio de un circuito de abonado, conteniendo dos relés planos y dos resistencias variables que sirven para regular la corriente del bucle de abonado y para el ajuste de la línea artificial de compensación del relé conversor, cuando se trate de abonado urbano. El circuito de abonado contiene además, un repartidor conmutable para la adaptación indistinta de abonados urbanos o de interurbanos.
A cada circuito de abonado va asignado un contador de tasa para determinación de las tasas.

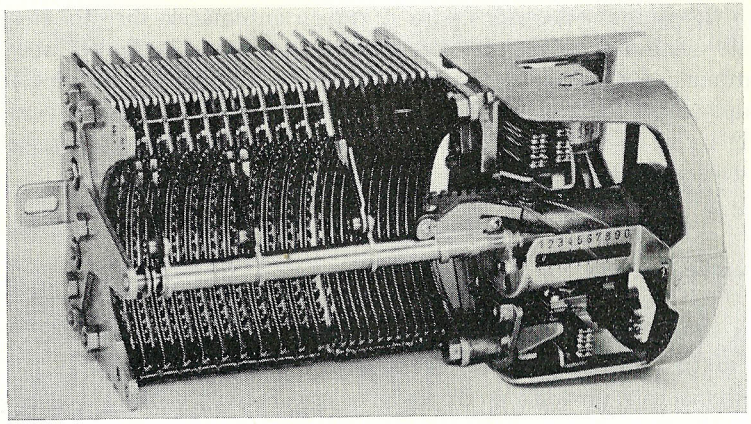


Fig. 56. Selector de coordenadas a motor y contactos de metal precioso. Mecanismo de impulsión del selector con juego triple de brazos conectores y los correspondientes bancos de contactos

Control de línea por medio del circuito de abonado (TS). Si una línea de abonado se avería, por ejemplo por cortocircuito entre los hilos a y b, o por puesta a tierra del hilo a, se produce una señal característica de llamada, en cuyo caso permanece excitado el relé de separación (T) del circuito de abonado, incluso después de la transmisión de la señal de ocupado por el analizador de tarifa, provocando el bloqueo del circuito de abonado. Esta avería es señalizada.

Selectores

En todas las etapas de selección se emplea el selector de coordenadas a motor con contactos de metal precioso (selector EMK), perteneciente a uno de los tipos de selectores desarrollados por la firma Siemens & Halske (fig. 56). El selector funciona con dos clases de movimientos (traslación y giro) que corresponden a los movimientos de un selector de elevación y giro. Para la impulsión del selector se utiliza un pequeño motor montado en el selector [19, 27, 35, 52]. Un electroimán (M 3) especial situado en el mecanismo de conmutación del selector, es el encargado de hacer pasar al selector desde una clase de movimiento a la otra.
El selector a motor está representado esquemáticamente en la fig. 57. Se compone de dos electroimanes M 1 y M 2, dispuestos perpendicularmente uno respecto del otro y una armadura de chapas de hierro dulce en forma de Z sin devanado. Para el gobierno del motor así constituido se emplean contactos de levas que son accionados automáticamente por la armadura. En la fig. 57 puede apreciarse que los tiempos de cierre de los contactos se solapan al girar la armadura (aproximadamente 13º). El circuito representado en la misma figura funciona como sigue: al cerrar el contacto de arranque «an», se conecta el electroimán M 2 a través del contacto de leva m 2. La armadura entra en movimiento bajo la acción del electroimán M 2, cerrando poco después el contacto m 1. El movimiento de giro se mantiene al excitarse el electroimán M 1 y desexcitarse el M 2, entonces se cierra de nuevo el contacto m 2 al proseguir el movimiento, repitiéndose este ciclo en la forma descrita.
La armadura del motor gira a 3000 revoluciones por minuto aproximadamente mediante la relación de desmultiplicación existente entre el motor y el órgano ajustador el selec-

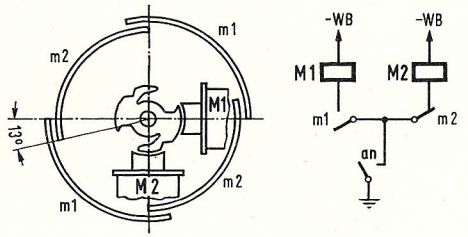


Fig. 57. Representación esquemática del motor del selector EMK y del circuito de las bobinas de los electroimanes con sus respectivos contactos mecánicos auxiliares m1 y m2
an = contacto de arranque
El ángulo de accionamiento de los contactos m 1 y m 2 durante una rotacóin de la armadura son los segmentos circulares representados. La figura muestra el cuadruple solape del accionamiento de cada uno de los contactos para un ángulo de 13º

tor trabaja con una velocidad de giro de 100 pasos por segundo. Cada paso de giro del brazo conector corresponde por tanto a media rotación de la armadura, es decir para hacer girar un paso a los brazos conectores los contactos m 2 y m 1 deben cerrarse cada uno una vez. El selector se para cuando se excitan simultáneamente las bobinas de ambos electroimanes, quedando entonces retenida la armadura en la posición media entre dichas bobinas. La excitación simultánea de ambos electroimanes se realiza mediante un contacto del relé de prueba. El frenado magnético produce la parada del juego de brazos conectores de modo suave y sin brusquedad, lo cual representa una cualidad favorable en lo referente a la duración del selector y al menor gasto en entretenimiento y conservación del mismo.
Es digno de resaltar en la construcción de este selector que los brazos selectores trabajan sin corriente, por lo que no son necesarios cordones de alimentación. Estos brazos tienen como única misión accionar mecánicamente contactos móviles de trabajo. Las salidas (ver fig. 56) constan cada una de un contacto móvil de resorte y de una barra colectiva. Los brazos selectores oprimen los contactos de resorte del paso de selección correspondiente contra la barra colectiva, estableciendo así la comunicación. El contacto se efectúa a través de puntas dobles de metal precioso y análogamente la barra colectiva posee un recubrimiento de dicho metal.
La construcción de los selectores permite formar en cada década 10 ó 20 salidas. El número de brazos selectores puede fijarse según las necesidades de cada caso, desde 3 hasta 8 brazos. El motor de impulsión dispone de una reserva de energía suficiente para hacer girar correctamente a selectores con 8 brazos. En el sistema descrito se emplean buscadores de llamada con 5 brazos, mientras que todos los restantes selectores poseen 4.

Buscador de llamada del órgano de enlace

Al accionar el botón de llamada de un puesto de abonado arranca el buscador de llamada del órgano de enlace, a través de la línea de arranque que parte del circuito de abonado (fig. 61). Este buscador, debido a la construcción del mismo selector, trabaja como selector de elevación y giro igual que los demás selectores de las siguientes etapas de selección. Por este motivo, debe preverse un dispositivo que identifique la década por la que llega la llamada, para cuyo fin se ha dotado al selector de un «brazo de década». El selector explora cada una de las décadas y se para sobre aquella en la que la llamada llega, puesto que está marcada en el «segmento de décadas». El electroimán M 3, anteriormente mencionado se excita y cambia la «elevación» en «giro». El selector gira entonces sobre la década identificada y busca al abonado que llama.
La utilización del selector EMK en la etapa de buscador de llamada resulta ventajosa ya que precisa un tiempo de exploración muy pequeño para explorar un grupo de centenas, necesitando efectuar para ello solamente 10 pasos de elevación y 10 de giro.

Una vez que el buscador de llamada AS ha explorado el circuito de abonado queda este último conectado al órgano de enlace VG. Este pone en funcionamiento al buscador del analizador de tarifa ASTG a través de una línea de arranque que explora el órgano de enlace correspondiente y lo conecta a su analizador de tarifa TG. Solamente después de conectado este último puede realizar la interconexión del órgano de enlace con el selector 1º de grupo I. GW que transmite la señal de marcar hacia el abonado que llama a través del órgano de enlace y del circuito de abonado. Entonces puede empezar el abonado a marcar. Los impulsos de selección del abonado son transmitidos a las siguientes etapas de selección y al analizador de tarifa por el órgano de enlace. Al alcanzarse el abonado llamado, el órgano de enlace da continuidad a los hilos telegráficos y a los de compensación. La corriente de espacio en sentido de retorno provoca el cambio de polaridad del bucle de abonado y el arranque de la máquina teleimpresora del abonado que llama. Al mismo tiempo, y debido a esta corriente de espacio, se pone en funcionamiento el generador de impulsos de cómputo (ZIG) puesto que con la interconexión de la comunicación la llamada debe empezar a devengar derechos.

Buscador de llamada ocupada

Como último elemento de la cadena de arranque de un bastidor de ASVG (buscador de llamada del órgano de enlace) se conecta el buscador de llamada ocupada. Explora al circuito de abonado a través del mismo múltiple y entra en acción cuando todos los órganos de enlace salientes estén ocupados. El puesto de abonado se repone a su posición de reposo mediante la señal de ocupado de análoga naturaleza a la utilizada en el sistema TW 39.

Siguientes etapas de selección

Selectores de grupo

Todas las etapas de selección de grupo poseen 20 salidas en cada década. El juego de brazos conectores se «elevan» a la década deseada mediante los impulsos marcados por el abonado, con los que el motor funciona paso a paso. Al terminar el tren de impulsos se acciona el electroimán M 3 que cambia el movimiento del selector por el de giro. Debido a su gran velocidad de giro es posible explorar satisfactoriamente las salidas de un grupo de 20 líneas en giro libre, en el tiempo que media entre dos trenes de impulsos.

Selectores de línea

El primer tren de impulsos ajusta el juego de brazos conectores sobre la década deseada. El segundo tren de impulsos es recibido por un relé selector (selector-marcador, fig. 58) que marca la salida determinada por las cifras de selección, de forma que el selector de línea pueda a continuación explorar en

libre giro la salida del abonado llamado. El relé selector está previsto para poder alojar conexiones colectivas o conexiones múltiples dentro de una década, repartidas según se desee. De aquí se deriva la ventaja de que al instalar nuevas conexiones de abonado no es preciso tener en cuenta la posterior necesidad de conexiones colectivas. La marcación de estas salidas se realiza a través del brazo del selector-marcador y del quinto brazo (brazo marcador) del selector de línea.
Cada bastidor contiene un panel marcador para estas conexiones colectivas, siendo preciso instalar un «distribuidor marcador» que permita girar a un solo selector de línea para evitar así que se produzcan exploraciones cruzadas.

Control de línea mediante el selector de línea. Después de que un selector de línea LW ha explorado la salida de un abonado libre, un relé especial comprueba si la tensión positiva enviada al abonado llamado, ha sido de nuevo reenviada en sentido de retorno. Con ello se excita el relé y poco después se da continuidad al hilo b que interconecta la línea de retorno.

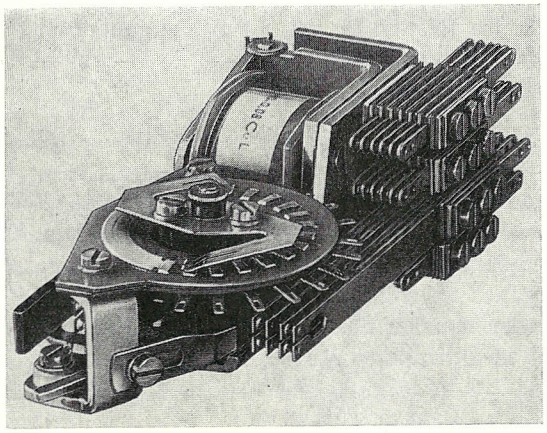


Fig. 58. Relé selector de 11 pasos (selector marcador)

Si como consecuencia de una avería en la línea o en el puesto de abonado no se recibe de vuelta ninguna corriente de espacio (+TB), se disuelve la comunicación hacia el abonado que llama por medio de la señal de ocupado. El selector de línea no se repone a su posición de reposo permaneciendo sobre el paso de selección alcanzado, señalizando así la avería.

Trasladores

En el sistema TWE se emplean trasladores urbanos e interurbanos así como trasladores «intermedios», cuya aplicación viene impuesta por las características especiales de la red en Copenhague.

Trasladores urbanos. Sirven de circuito terminal de relés para ambos abonados que toman parte en una comunicación urbana. Para cada abonado por separado existe en el traslador un circuito terminal de relés que se adapta al funcionamiento de abonado urbano o interurbano mediante el hilo n, según sea la modalidad del mismo (ver pág. 34).

En caso de abonado urbano el circuito terminal de relés trabaja con manipulación por cortocircuito en la transmisión de los signos telegráficos y señales hacia el abonado (ver pág. 33).
Los trasladores urbanos están insertados en aquellas vías de enlace por las que se desarrolla tráfico urbano exclusivamente. Contienen un relé adicional de supervisión de tensión que permite la ocupación del traslador o que éste funcione como circuito terminal de relé al interconectarse la comunicación, únicamente cuando se encuentren aplicadas todas las tensiones requeridas.
Trasladores interurbanos. Si la comunicación se extiende más allá de la central a que pertenece el abonado que llama, el enlace se realiza a través de un traslador interurbano que sirve de circuito de unión entre la central automática y la línea interurbana.
El traslador interurbano contiene — igual que en el traslador urbano — el circuito terminal de relés para el abonado de la central automática TWE, compuesto a su vez por aquellos dispositivos utilizados en la transmisión de los criterios de conmutación y en la comprobación del estado de funcionamiento de la línea interurbana. El traslador interurbano comprende una parte para el tráfico entrante y otra para el saliente, pudiendo cambiarse ambas partes simultáneamente, si ello fuera necesario, para formar un traslador bidireccional, mediante la colocación de puentes soldables. Los relés telegráficos no utilizados en este caso, se retiran de sus zócalos.
Trasladores intermedios. En Copenhague están alojadas dos centrales en un mismo edificio, una de las cuales trabaja según el sistema TW 39 y la otra según el principio TWE. Puesto que en le sistema TW 39 existe un circuito terminal de relés por cada abonado y en le TWE solamente se encuentra este en la vía de enlace, deberá preverse un circuito de adaptación en el punto de unión de ambos sistemas. Sería factible adaptar los sistemas mediante trasladores interurbanos, pero debido a la proximidad de ambas centrales, resulta injustificado el gasto que esta solución representaría.
Para el enlace de dichas redes se desarrolló por tanto, un traslador intermedio que permite la conexión de ambas centrales a tres hilos el a, b y c. El traslador intermedio contiene hacia ambos lados de transmisión el respectivo circuito terminal de relés y en donde el del lado correspondiente al sistema TWE puede conmutarse, en la forma convencional a través del hilo n, a funcionamiento de abonado urbano o interurbano según sea el caso.
Los trasladores intermedios se aplican para el tráfico direccional entre ambos sistemas. Para tráfico bidireccional se emplean estos mismos dispositivos, pero se realiza una adaptación a la dirección de tráfico prevista, colocando los correspondientes puentes de soldadura.

Cómputo de tasas

Como se mencionó al principio de la descripción de este sistema, en el establecimiento de la comunicación se conecta un analizador de tarifa al órgano de

enlace a través de un buscador. El modo de funcionamiento del buscador del analizador de tarifa corresponde al del buscador de llamada del órgano de enlace.

El analizador de tarifa evalúa tres trenes de impulsos de selección por medio de cadenas de relés. Finalizados los procesos de ajuste del analizador de tarifa, se excita una cadena de relés (cadena zonificadora) que identifica el valor correspondiente al ajuste desarrollado. Cada paso de la cadena zonificadora se transmite al generador de impulsos de cómputo, pasando por el órgano de enlace, siendo allí almacenados en un relé selector. Después de concluida la identificación de la zona y de su transmisión por pasos al generador de impulsos de cómputo, el analizador de tarifa se desconecta automáticamente de la comunicación. Con objeto de que el analizador de tarifa no permanezca ocupado por un tiempo innecesariamente largo durante el proceso de establecimiento de la comunicación, se le ha provisto de un dispositivo que controla los intervalos de tiempo que median entre cada dos trenes de impulsos de selección, disolviendo irrevocablemente la comunicación del abonado que llama, al sobrepasar estos un tiempo prefijado.
Si la cadena zonificadora en su excitación progresiva no encuentra ningún punto zonificado, debido a una rotura de hilo en el sistema de zonificación, avanza hasta el último paso y provoca igualmente la disolución de la comunicación, bloqueándose contra ocupaciones posteriores y señalizando la avería. La comunicación queda también disuelta en el caso en que el abonado marque un número característico que no existe, o que no esté permitido, sin embargo no tiene lugar señalización alguna.
El cómputo se realiza mediante el correspondiente generador de impulsos, una vez interconectada la comunicación y en donde se asegura la correcta selección de las cadencias de cómputo necesarias a través del mencionado ajuste del relé selector.

Tráfico internacional

El tráfico internacional se desarrolla a través de puestos internacionales (ver pág. 174) o por selección directa. En el caso de la Red Danesa, los puestos internacionales están conectados a las salidas de los selectores de línea de la central TW 39. El tráfico internacional procedente de abonados de la central TWE llega directamente a dos etapas de selectores de grupo internacionales (AGW) que reciben las cifras características del país marcado. En lo restante, el tráfico internacional corresponde a las ejecuciones de la pág. 195, en donde los dispositivos adicionales son necesarios únicamente para comunicaciones hacia paises con selección por teclado, o que posean criterios de servicio distintos.

Equipos de prueba

Para el sistema TWE fue desarrollado un puesto móvil de prueba que contiene dispositivos de medida, aparatos e instrumentos para la comprobación de los

equipos de la central y para la prueba y regulación de los circuitos de abonado así como para establecer comunicaciones en donde deban efectuarse medidas. En la pág. 316 se da una descripción detallada de este puesto de prueba.
Se dispone además de aparatos de prueba portátiles para llevar a cabo pruebas rutinarias de cada uno de los dispositivos en particular.

Realización constructiva de los dispositivos

Bastidor de abonado

El bastidor contiene 10 marcos de abonado, con una capacidad de 10 circuitos de abonado cada uno. En el panel central del bastidor se encuentran dos placas de 50 contadores entre los que está alojada la cadena de arranque del buscador de llamada del órgano de enlace (ASVG). También se encuentran en el panel central «repartidores de clavijas separadoras» para los circuitos de abonado que permiten intercalar aparatos de comprobación y medida en el circuito de abonado, sin necesidad de interrumpirlo. Mediante este repartidor de clavijas separadoras puede efectuarse el bloqueo del circuito de abonado. El panel central posee además dos instrumentos de medida y un repartidor de clavijas separadoras para operaciones especiales como por ejemplo para conexión de notificadores. La fig. 59 muestra entre otros, un bastidor con 10 marcos para un total de 100 circuitos de abonado.

Bastidor para buscadores de llamada del órgano de enlace

El bastidor de buscadores del órgano de enlace (ASVG) contiene 19 buscadores y un buscador de llamada ocupada con los correspondientes juegos de relés. En la fig. 59 se muestra este bastidor (en el tercer lugar de izquierda a derecha).

Bastidor de selectores de grupo

Un bastidor de selectores de grupo aloja a 20 de estos selectores con sus respectivos juegos de relés, así como a dos paneles de 10 repartidores de clavijas separadoras cada uno, para 10 selectores de grupo a fin de conectar los dispositivos de prueba necesarios (fig. 59).

Bastidor de selectores de línea

Este bastidor está equipado con 20 selectores de línea y sus juegos de relés. Posee además dos paneles de repartidores de clavijas separadoras cada uno, para la conexión de aparatos de prueba de 10 selectores de línea (fig. 59).

Bastidores para trasladores urbanos, intermedios e interurbanos

Cada una de las distintas clases de trasladores están alojados en bastidores diferentes. El bastidor de trasladores urbanos contiene 40 barras de relés, el

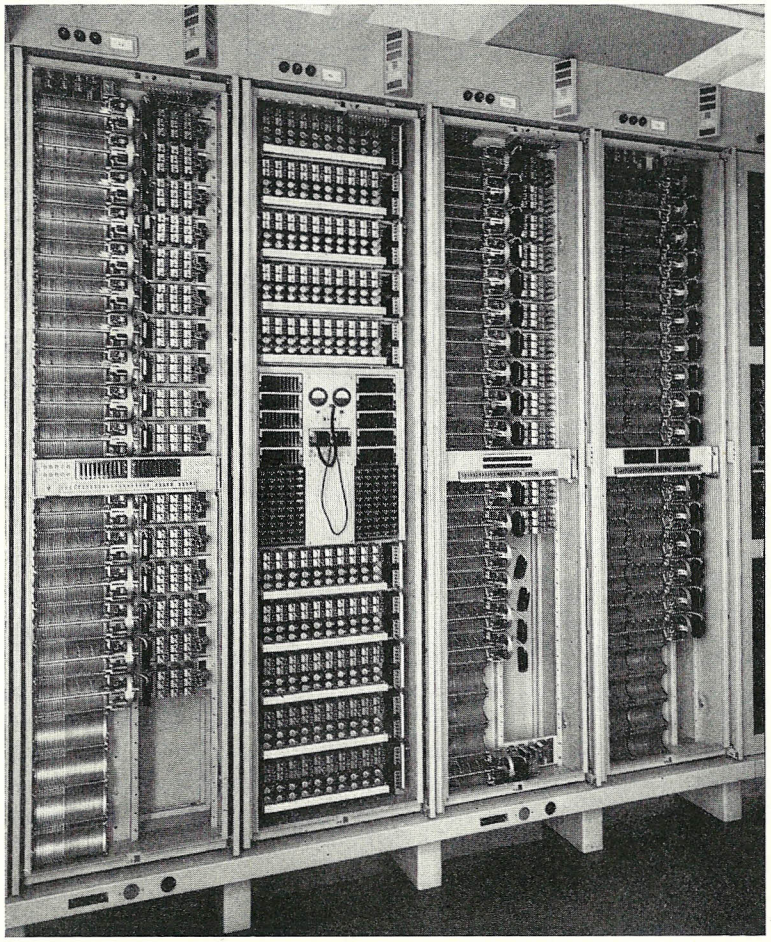


Fig. 59. Grupo de bastidores para 100 abonados en una central automática según el sistema TWE. Las puertas de los armarios están abiertas e introducidas lateralmente
Disposición de los bastidores de izquierda a derecha:
Bastidor para selectores de línea (LW), bastidor de 100 circuitos de abonado (TS), bastidor de buscadores del órgano de enlace (ASVG) y buscadores de llamada ocupada (BAS), bastidor de selectores de grupo (GW)

de trasladores intermedios posee 60 y el de trasladores interurbanos 24 barras de relés, compuesta cada una de ellas por una parte para el tráfico entrante y otra para tráfico saliente. La fig. 60 representa un bastidor de trasladores para líneas interurbanas.

Analizador de tarifa

A cada analizador de tarifa corresponde un buscador (ASTG). En un bastidor se encuentran 20 buscadores (selectores de 200 pasos).
El bastidor de analizadores de tarifa aloja 20 de estas unidades.

Bastidor de generadores de impulsos de cómputo

El bastidor puede equiparse con 20 barras, cada una con dos generadores de impulsos de cómputo (ZIG), suficientes para el servicio de dos grupos de centenas.

Estructura de la central

Los dispositivos descritos están alojados en bastidores en forma de armario para preservarlos del polvo y de deterioros mecánicos. Las puertas son corredizas que al abrirse pueden desaparecer lateralmente, y si se tratan de bastidores de selectores, van provistas de ventanas de cristal que permiten observar los procesos de ajuste de los selectores (fig. 59). Los armarios poseen contactos en las puertas que aseguran el encendido de las lámparas de ocupación de las distintas unidades al abrir las puertas. Estos contactos posibilitan además la señalización en un puesto central, de las puertas que hayan quedado abiertas. Todos los bastidores están provistos de dispositivos de señales ópticas para la señalización del funcionamiento de los fusibles y de las averías en los selectores y en las líneas. Las señales se repiten mediante lámparas de señalización y timbre (zumbador o de toque lento) situados en un dispositivo centralizado (marco de señalización de grupo) alojado en el revestimiento lateral de una fila de bastidores.

Las líneas registradoras de todos los dispositivos para el cómputo de los tiempos de ocupación de selectores, frecuencia de esta ocupación etc., son conducidas a los repartidores de cruzamientos dispuestos en los recubrimientos laterales de los bastidores, que facilitan la interconexión de las líneas regis-

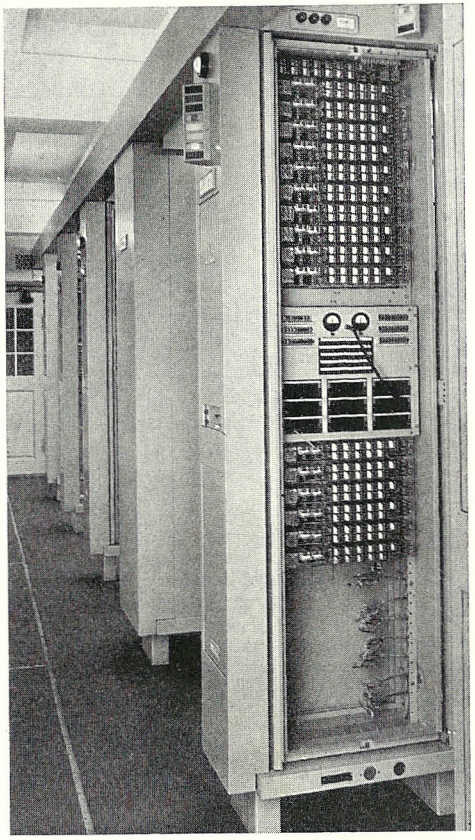


Fig. 60. Detalle de una central automática TWE
En primer plano se observa un bastidor de trasladores interurbanos. En la parte inferior del mismo se halla una regleta de contactos de resorte de 30 puntos para la conexión de puestos móviles de prueba en general (incluso conexión telefónica), dos enchufes (de tensión de red y de batería) para los puestos de prueba y los aparatos de comprobación portátiles

tradoras que se consideren en cada caso, a los bastidores de registradores especiales (ver pág. 321). El emparrillado para soporte de cables de conexión entre bastidores está recubierto por todos sus lados.

2.253 Agrupamiento de una central TWE y estado actual de la Red Danesa

El agrupamiento de la red será descrito con ayuda del esquema general de selectores de la fig. 61.

Comunicación urbana. Una comunicación urbana se desarrolla a través del circuito de abonado TS, buscador del órgano de enlace ASVG, selector 1º de

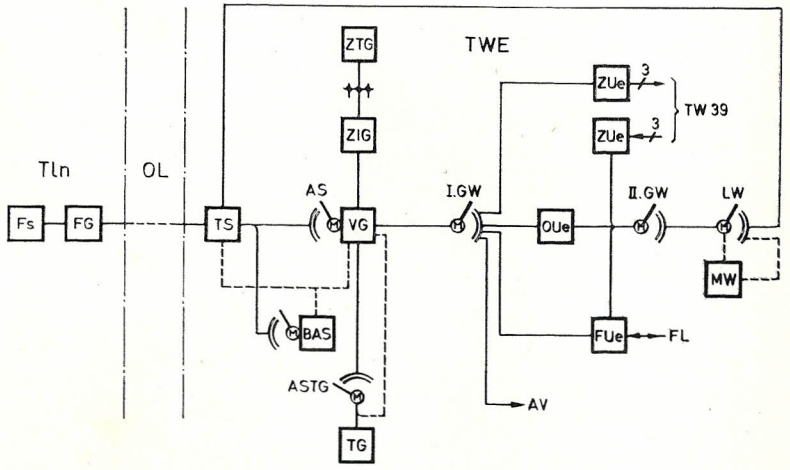


Fig. 61. Esquema simplificado de una central TWE

ASTG = buscador de analizador de tarifa, AS = buscador de llamada, AV = central de conmutación internacional, FL = línea interurbana, Fs-FG = puesto de abonado (teleimpresor y teleconector), FUe = traslador interurbano, I. GW = selector 1º de grupo, II. GW = selector 2º de grupo, LW = selector de línea, MW = selector marcador, OL = línea urbana, OUe = traslador urbano, TG = analizador de tarifa, Tln = puesto de abonado, TS = circuito de abonado, VG = órgano de enlace, ZIG = generador de impulsos de cómputo, ZUe = traslador intermedio, ZTG = generador de cadencias de cómputo

grupo I. GW, traslador urbano OUe, selector 2º de grupo II. GW y a través del selector de línea LW, desembocando en el circuito del abonado llamado. Para el establecimiento de la comunicación se conecta un analizador de tarifa. Para el cómputo se emplea el generador de impulsos de cómputo ZIG.

Comunicaciones interurbanas nacionales. En una comunicación con otra central el selector 1º de grupo I. GW alcanza la línea interurbana a través del traslador interurbano FUe. En la central colateral la comunicación se desarrolla, pasando a través de un traslador de entrada FUe hacia un II. GW y un LW, y alcanzando por último al abonado deseado.

Comunicación entre sistemas TWE y TW 39 y viceversa. El tráfico con destino a la central TW 39 parte del selector 1º de grupo y fluye a través de un traslador intermedio ZUe hacia la central TW 39 instalada en el mismo edificio. Allí prosigue la comunicación a través del selector 2º de grupo II. GW y del selector de línea LW. En sentido opuesto, un selector 1º de grupo de la central TW 39 da paso hacia un traslador intermedio ZUe de la central TWE, completándose el establecimiento de la comunicación a través del selector 2º de grupo y del selector de línea.

Estado actual de la Red Danesa

La Red Danesa (fig. 62) se compone de tres centrales TW 39 y tres según el sistema TWE, instaladas en Copenhague, Odense y Aalborg, siendo estas dos últimas subcentrales de la primera. Están conectados aproximadamente 1450 abonados a la red (estado a mediados de 1958) de los cuales 1250 son abonadosTélex. La parte de la red correspondiente al sistema TWE comprende 900 unidades de conexión.

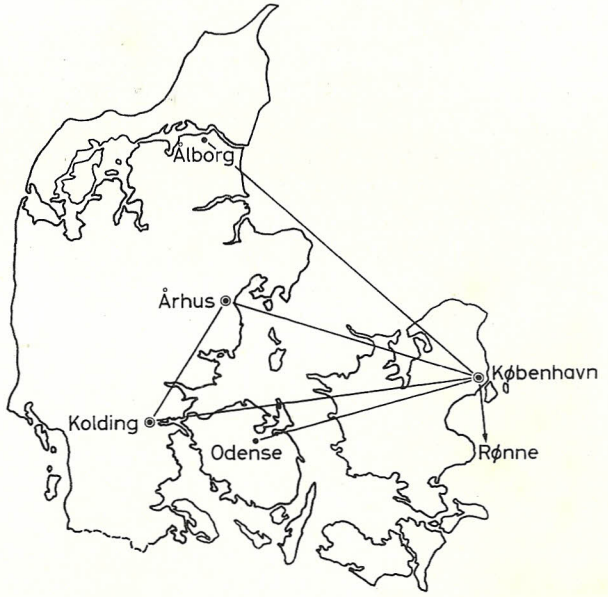


Fig. 62. Red de Teleimpresión de la Administración Danesa
Estado: mediados de 1958
◉ Central nodal de teleimpresión ● Subcentral de teleimpresión

2.26 Sistema TWM

El desarrollo de este sistema, fabricado por la casa Siemens & Halskc AG. comenzó en el año 1954 y en Octubre de 1956 fué puesto en servicio como primera central experimental, la central de Munich por el Correo Federal Alemán, asignada a la red Gentex[1]).

El desarrollo de este sistema automático de teleimpresión se inició una vez que en el campo de la técnica de conmutación telefónica, llegó a feliz término el desenvolvimiento de nuevos sistemas con selectores a motor con contactos de metal precioso (selectores EMD), y a instancias de diversas administraciones para que se emprendiesen las correspondientes experiencias que tuvieran

[1]) Se designa con el nombre de Red Gentex a propuesta del CCIT, a la red automática de telegramas europea. Gentex = **g**eneral **t**elegraph **ex**change [74].

como fin la aplicación de los selectores EMD también en los sistemas automáticos de teleimpresión.

2.261 Fundamento del sistema

El TWM (abreviatura del alemán «**T**elegrafie-**W**ählvermittlung mit **M**otorwählern) es un sistema de selección de gobierno indirecto, que puede trabajar con selección por disco marcador o por teclado. La indistinta aplicación de ambos métodos de selección se hace posible mediante órganos centrales para la recepción de las informaciones de selección. Una característica esencial del sistema, es el ajuste indirecto de los selectores, para el cual se emplea un procedimiento de marcación. Las informaciones de selección se reciben en un transpositor de selección que las transforma en código de 4 unidades para el ajuste de los selectores. El procedimiento de selección empleado ejerce su influencia únicamente en el circuito de entrada del transpositor de selección en donde sin embargo el circuito y la ejecución de los selectores es la misma para ambos métodos de selección.

El almacenador del transpositor de selección no tiene relación con ninguna posición relativa de las cifras que componen el número característico de llamada, de modo que una red de teleimpresión estructurada con el sistema TWM pueda ser ampliada siempre que se desee.

Los transpositores de selección pueden también si fuese necesario, asumir el gobierno de las rutas de dirección, es decir ordenan en caso dado la discriminación de ruta del tráfico o la dirección del mismo.

Con el fin de conseguir el empleo uniforme de selectores de análoga construcción en todas las etapas de selección, se han utilizado buscadores de llamada en las etapas de preselección.

Los relés polarizados necesarios para la transmisión de los signos telegráficos se encuentran en las vías de enlace, con objeto de que el puesto de abonado pueda conectarse a un circuito de abonado de simple ejecución. El sistema brinda la posibilidad de formar grupos de abonados (clasificación de los abonados, ver pág. 29).

El sistema marcador utilizado en el TWM permite distribuir según se desee las salidas de conexiones colectivas (conexiones múltiples) dentro del grupo de las centenas.

Las características de conmutación del sistema TWM corresponden, tanto en su modalidad de selección con disco marcador como en la de teclado, al sistema tipo B del CCIT.

El cómputo de tasas se realiza como cómputo de impulsos, pudiendo adaptarse fácilmente a las exigencias de cada una de las tarifas establecidas. El registro de los impulsos se lleva a cabo con los contadores de tasa normales (contadores sumadores).

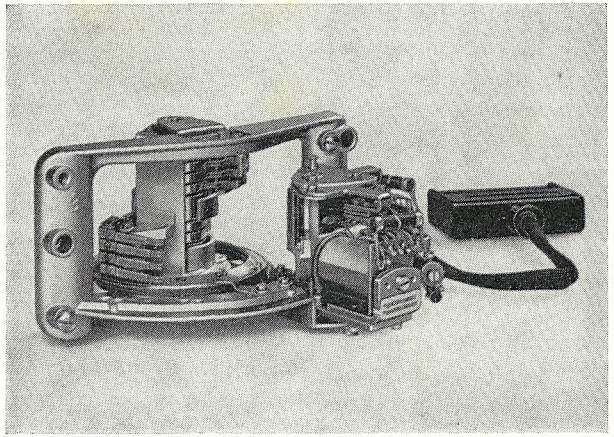


Fig. 63. Mecanismo de un selector a motor con contactos de metal precioso de cuatro brazos

2.262 Ejecución del sistema

Para la construcción del sistema han sido empleados hasta donde fue posible, elementos constructivos que la casa Siemens & Halske AG aplica en la técnica telefónica. Los selectores EMD están representados en las figs. 63 y 68. Junto con los relés planos (fig. 12) se utilizan de modo preferente los relés miniatura dobles que corresponden a la fig. 64. La elevada velocidad de ajuste del selector EMD necesita relés de prueba especiales de accionamiento rápido, desarrollados especialmente para esta técnica (fig. 65).

La descripción de los dispositivos del sistema que a continuación se da, debe seguirse con ayuda de la fig. 82, que representa, en forma de esquema de conjunto de selectores, la conexión de los dispositivos dentro de una central TWM.

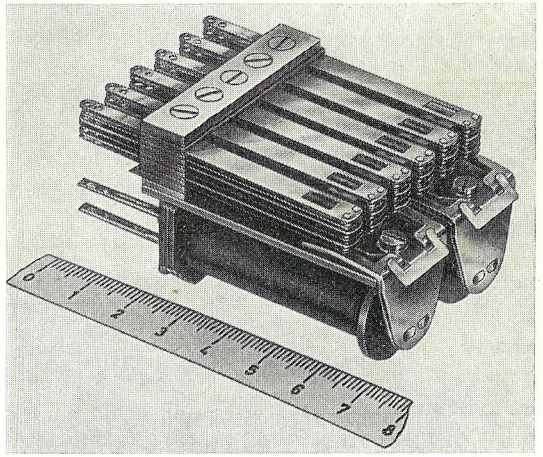


Fig. 64. Relé miniatura doble de la casa Siemens & Halske

Puesto de abonado

El puesto de abonado corresponde a las ejecuciones representadas en la pág. 20. La selección se efectúa, dependiendo de la ejecución del transpositor de selección, bien con un disco marcador o bien con el teclado de la máquina teleimpresora.

Como teleconector para la selección con disco marcador se utiliza el aparato mos-

trado en la fig. 2 correspondiente a los criterios de selección del sistema TW 39 y cuyo desarrollo de funcionamiento corresponde a las ejecuciones descritas en la pág. 23 y fig. 3. El teleconector para selección con teclado se muestra en la fig. 66 que adicionalmente al teleconector para selección por disco marcador, contiene algunos relés de conmutación y una fuente de alimentación individual para los circuitos locales, con objeto de facilitar el desarrollo del servicio correspondiente a las ejecuciones tratadas en la pág. 26 y fig. 5.

Circuito de abonado

Para cada puesto de abonado, existe en la central un circuito de abonado TS, al que se conduce la línea de conexión, ya sea como línea de un abonado urbano o de un abonado interurbano. La fig. 67 muestra un marco para 10 circuitos de abonado. El circuito de abonado contiene dos relés planos para la evaluación y retransmisión de una llamada en ambos sentidos, así como dos resistencias (resistencia compensadora de línea y resistencia equilibradora, ver pág. 33 y fig. 8) y dos fusibles automáticos.
A cada circuito de abonado va asignado un contador de tasa.

Selectores

Los selectores utilizados en el sistema TWM, son *selectores a motor con contactos de metal precioso* (selectores EMD fabricados por la casa Siemens & Halske AG) con un solo movimiento de ajuste e impulsión individual. La fig. 63 muestra el mecanismo de un selector EMD y la fig. 68 presenta el detalle de un bastidor de selectores de grupo con los selectores en posición de funcionamiento y los correspondientes juegos de contactos.
Los selectores poseen contactos de metal precioso y brazos conectores a presión para los hilos a y b.
El selector EMD en sus procesos de ajuste, gira hasta el paso deseado sin cerrar ningún contacto con los contactos del banco a y b sobre los que ha pasado. Los brazos conectores a presión establecen la comunicación con los contactos de salida de un selector alcanzado, cuando se acciona el electroimán de presión.
Las salidas de los selectores de un bastidor son llevados a un *múltiple sin puntos de soldadura*. El *campo de multiplaje* se compone de *regletas de multiplaje* constituidas por un soporte de fibra prensada que con el cableado del múltiple y las láminas de contactos forman un elemento constructivo. La fig. 69 muestra la estructura del *banco de contactos*, parcialmente desmontado, de un bastidor de selectores EMD, en donde pueden verse las regletas del múltiple conservados, a través del *marco del banco de contactos*.
Alrededor del soporte de fibra prensada están plegadas bandas estampadas de latón que constituyen los contactos de selectores en la parte interior del

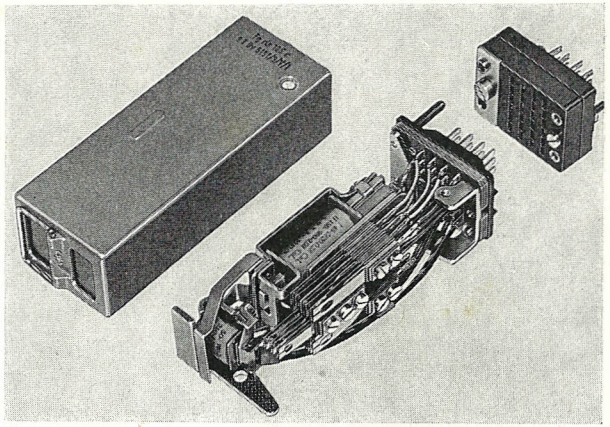


Fig. 65. Relé rápido de prueba para selectores a motor

El conjunto se compone de 2 relés, de los cuales el relé de prueba propiamente dicho está situado bajo la cabeza de dicho grupo de relés enchufables que trabaja como indicador óptico

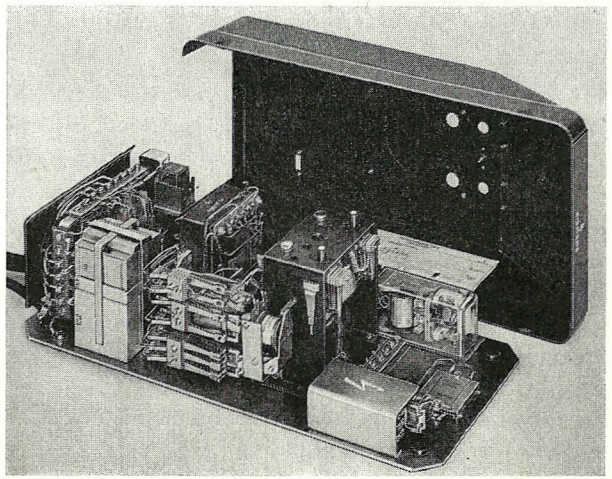


Fig. 66. Aparato teleconector para selección por teclado

Con la cubierta protectora retirada

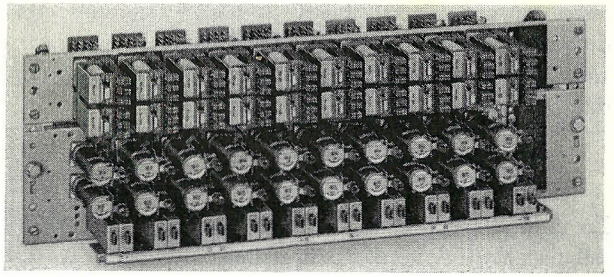


Fig. 67. Marco para 10 circuitos de abonado

La figura muestra la disposición mutua de los 2 relés necesarios por cada circuito de abonado, ambas resistencias (RL y RN), así como 2 fusibles automáticos. En la parte superior (lado posterior) pueden reconocerse los repartidores de conmutación (abonado urbano o abonado interurbano)

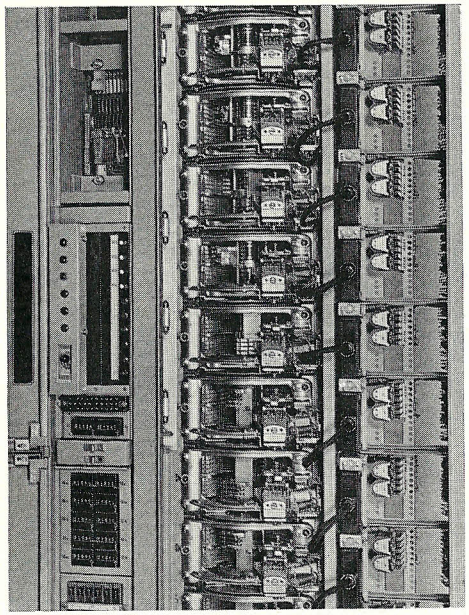


Fig. 68. Detalle de un bastidor de selectores de grupo del sistema TWM

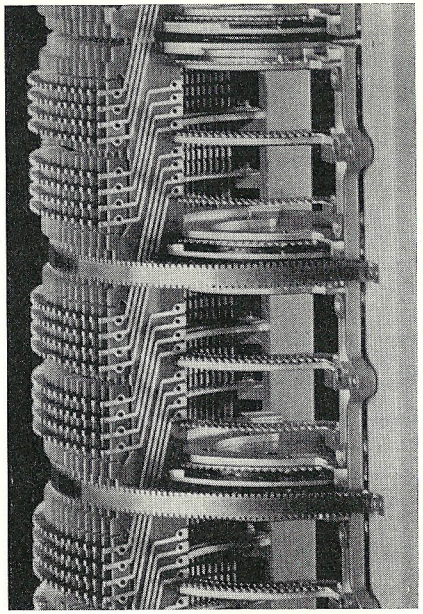


Fig. 69. Banco de contactos, parcialmente equipado para selectores EMD

bastidor de selectores y en la parte exterior del mismo, las conexiones del múltiple.
Para el establecimiento de una comunicación (AS, GW, y LW) se emplean selectores de 100 (ó 112) puntos con cuatro brazos y para la conexión de los órganos centrales, como por ejemplo transpositores de selección, se utilizan aquellos que tienen ocho brazos.
En los circuitos mencionados del sistema TWM trabajan los selectores sin contactos mecánicos auxiliares.
Como impulsión se utiliza un *motor de selector* cuyo principio se describe en la pág. 115.
Los mecanismos de selectores de la misma naturaleza pueden intercambiarse entre sí, y son conectados mediante enchufes con el correspondiente juego de relés, alojado en el bastidor.
La *velocidad de ajuste* del selector EMD en el circuito citado es de aproximadamente 130 pasos por segundo.

Unidad de control de comunicaciones

La unidad de control de comunicaciones VÜS recibe el criterio de ocupación del circuito de abonado, transmitiéndolo a los transpositores de selección WU

Seguidamente se preparan los circuitos de prueba para el buscador de llamada AS-WU y AS-VÜS.
Efectuada la conexión del WU a través de su buscador de llamada AS-WU, se pone en movimiento el buscador de llamada AS-VÜS asignado al VÜS, que a su vez busca el circuito de abonado TS que llama y lo conecta al VÜS.

El transpositor de selección emite entonces la señal de marcar al puesto de abonado que llama. Las informaciones de selección procedentes del abonado, que a continuación se reciben, son conducidos al WU a través del VÜS. Para la transmisión del código de selección de ajuste de los selectores que posteriormente será descrita, se efectúa primeramente la conexión con la primera unidad marcadora a través del VÜS.
El transpositor de selección se libera una vez finalizada la selección, y en caso de tráfico a través de varias centrales, se desconecta éste incluso antes.
Previamente el analizador de tarifa TG comunica la zona identificada al generador de impulsos de cómputo ZIG.
El VÜS asume la supervisión del estado de la comunicación, así como la retransmisión de las señales y signos telegráficos del abonado que llama (el VÜS posee para ello el relé conversor necesario y un relé telegráfico correspondiente a las ejecuciones tratadas en la pág. 33) al recibirse la señal de fin de la comunicación.

Transpositor de selección

El transpositor de selección está compuesto por grupos constructivos, representados esquemáticamente en la fig. 70. Estos grupos constructivos fundamentales son:

la unidad base B;
el receptor para selección por disco marcador EN;
el receptor para selección por teclado ET;
el almacenador marcador ES con la cadena lectora AK;
el órgano lector ZAG;
el emisor para selección por disco marcador SN;
el emisor para selección por teclado ST.

A continuación se describirá la forma de funcionamiento del transpositor de selección con ayuda de la fig. 70. La unidad base B tiene por misión gobernar los procesos de conmutación necesarios en el establecimiento de la comunicación.
La ejecución del receptor para la información de selección se amolda a cada uno de los métodos de selección empleados (selección por disco marcador o por teclado). En caso necesario, pueden emplearse tanto el receptor para selección por disco como el receptor de selección por teclado, con lo que la unidad base B distingue oportunamente mediante criterios previos, qué método de selección deba considerarse en cada caso. De este modo, por ejemplo

en el caso de abonados de la propia central que trabajen con selección por disco marcador, puede conectarse el receptor EN para selección por disco durante el tiempo que dura la selección, y análogamente, en el caso de abonados de una central que no sea la propia trabajando con selección por teclado y que alcancen al transpositor de selección a través de una línea interurbana, puede conectarse el receptor para selección por teclado ET.
El circuito almacenador marcador ES almacena las informaciones de selección

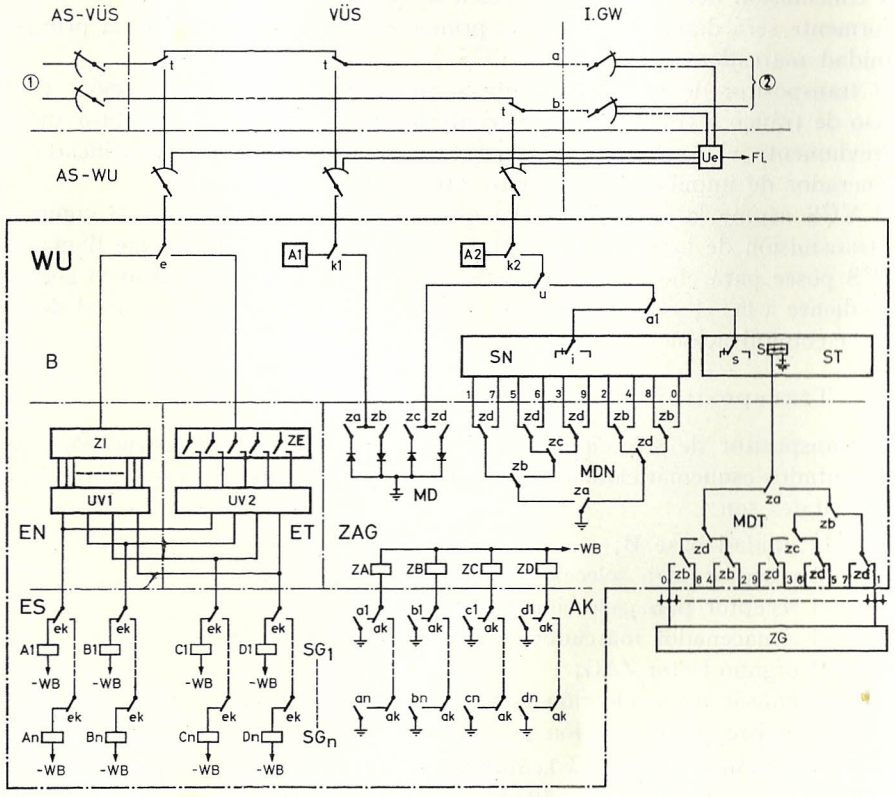


Fig. 70. Representación simplificada de un transpositor de selección en el sistema TWM

(1) procedente del circuito de abonado, (2) hacia etapas de selección siguientes
A 1 y 2 = circuito evaluador, AK = cadena lectora del almacenador marcador ES, AS-VÜS = buscador de llamada de la unidad de control de comunicaciones, AS-WU = buscador de llamada del transpositor de selección, B = unidad base, EN = receptor para selección por disco marcador, ES = almacenador marcador, ET = receptor para selección por teclado, MD = marcador triangular para las unidades marcadoras GW y LW, MDN = marcador triangular para selección por disco, MDT = marcador triangular para selección por teclado, SG 1 ... n = órganos almacenadores, SN = emisor para selección por disco marcador, ST = emisor para selección por teclado, UV 1 = transpositor de selección por disco marcador en código de cuatro unidades, UV 2 = transpositor de selección por teclado en código de cuatro unidades, VÜS = unidad de control de comunicaciones, WU = transpositor de selección, ZAG = órgano lector, ZE = receptor de signos telegráficos, ZG = generador de signos, ZI = contador para impulsos de disco marcador

que llegan procedentes de los receptores EN o ET. El almacenador triangular MD tiene por misión la retransmisión de informaciones de selección en código de cuatro unidades para el ajuste de los selectores de la propia central, y para el reenvio de dichas informaciones de selección a otras centrales, la unidad base B conecta, según las exigencias, el emisor para selección por disco marcador SN o el emisor para selección por teclado ST al traslador de salida, a través de las vías de comunicación de la central.
Los cometidos del transpositor de selección y sus respectivas soluciones serán discutidos a continuación, en el mismo orden en que aparecen en el establecimiento de la comunicación.
La unidad base provoca — análogamente a como se acaba de ver en la descripción del VÜS — el arranque de ambos buscadores de llamada AS-WU y AS-VÜS uno detrás de otro, así como la parada de estos selectores después de la exploración. La unidad base envía además la señal de marcar al abonado que llama o bien la confirmación de llamada hacia la central colateral al recibirse una llamada entrante a través de una línea interurbana.
En la unidad base se encuentran dos circuitos evaluadores. El circuito evaluador A 1 averigua qué etapa de selección es la que tiene que ajustarse (GW, LW) e identifica que método de selección exige un traslador interurbano de salida determinado. El circuito evaluador A 2 identifica a su vez los casos de ocupación de grupo y de abonado, y distingue cuando se alcanza a un abonado distante así como la ocupación de un traslador. Además evalúa los símbolos de circuitos, la confirmación de llamada, los impulsos de notificación de un transpositor de selección o de un registrador en el tráfico hacia otras centrales.

Recepción de las informaciones de selección. Las informaciones de selección son llevadas a los receptores respectivos (receptor para selección por disco marcador EN o receptor para selección por teclado ET).

El *receptor para selección por disco marcador* EN, recibe los impulsos de selección entrantes y realiza el cómputo de los impulsos de cada serie de selección en el *aparato contador de impulsos* ZI. Correspondiendo a la cifra marcada en cada caso, se la transforma en el *transpositor* UV 1 en código de cuatro unidades empleado para el ajuste de los selectores (ver pág. 137). La clave resultante es transmitida al almacenador marcador ES y allí almacenada.

Las informaciones de selección recibidas en el *receptor para selección por teclado* ET en forma de signos telegráficos son conducidos al *receptor electrónico de signos telegráficos* ZE (descripción de dicho circuito en la pág. 135). El receptor de signos telegráficos trabaja como transpositor serie-paralelo, es decir, recibe los impulsos consecutivos de los signos telegráficos, entregando después los impulsos de cada signo a través de su salida paralelamente al *transpositor* UV 2. Este último transforma el código telegráfico de cinco unidades en el código de cuatro unidades para el ajuste de selectores. También en este caso

la clave resultante después de la transformación es transmitida al almacenador marcador ES y allí almacenada.

El *almacenador marcador* ES tiene varios grupos almacenadores $SG_{1...n}$, para ocuparlos cíclicamente y cuyo número viene determinado por las exigencias del servicio. Las informaciones de selección recibidas por el almacenador marcador en forma de código de cuatro unidades son almacenadas de nuevo cíclicamente tan pronto como el almacenador envía sus informaciones para ajustar a los selectores. Esto sucede cuando un almacenador marcador solicitado por el transpositor de selección está preparado para recibir. El gobierno de estos procesos de conmutación incumbe a la unidad base del transpositor de selección.

El reenvío de los signos almacenados se lleva a cabo a través de un *órgano lector* ZAG que va retirando las informaciones de los distintos órganos almacenadores una detrás de otra y las entrega, por ejemplo, a las unidades marcadoras de los bastidores de selectores, tan pronto como estas hayan enviado hacia atrás una señal característica de llamada.

Al alcanzar un selector de línea, el selector de grupo GW envía una señal característica de llamada distinta hacia el transpositor de selección WU, que provoca una conmutación del WU de tal naturaleza que la retransmisión de las informaciones transformadas en el respectivo código tenga lugar cuando hayan sido almacenadas dos series de impulsos de selección o bien las señales de selección correspondientes.

En el caso de que una etapa de selección de grupo sea encaminada hacia un traslador de línea interurbana Ue se produce la conmutación del transpositor de selección al procedimiento de selección requerido por la central siguiente, motivada por la señal característica de notificación proveniente del traslador.

La emisión de la información de selección se efectúa por medio del emisor para selección por disco marcador SN, o bien en el caso de selección por teclado, mediante el emisor para dicho fin ST. Con ello basta esperar, dado el caso, la conexión de un transpositor de selección o de un registrador en la central siguiente. En sistemas sin registrador con disposición inmediata para la recepción, como por ejemplo el TW 39, se envían directamente las informaciones de selección.

El *emisor para selección por disco marcador* SN, consta esencialmente de un generador de cadencias y de una cadena contadora. El generador de cadencias está ajustado a los tiempos de impulso para selección por disco marcador, establecidos por el CCIT. La cifra a emitir es determinada por el marcador triangular MDN del órgano lector ZAG. El gobierno del ZAG tiene lugar a través de los contactos de aquellos grupos almacenadores $SG_{1...n}$ que estén unidos al relé ZA-ZD del marcador triangular MDN por los contactos de la cadena lectora AK. El relé de prueba del emisor SN busca en el circuito triangular el punto marcador a través de la cadena contadora que va conectándose sucesivamente en cada impulso. Tan pronto como se alcance dicho

punto se para el emisor SN. El cambio de la pirámide de contactos MDN a la cifra siguiente tiene lugar en los espacios de tiempo durante la selección y que son introducidos por el emisor después de cada serie de impulsos. A continuación se une el siguiente grupo de contactos de la cadena lectora AK con el relé ZA-ZD.

El *emisor para selección por teclado* ST elige en cada caso para la selección consiguiente los signos telegráficos a transmitir de las combinaciones de signos que son producidos en un generador central de signos ZG. Dicha selección se efectúa, por tanto, a través del marcador triangular MDT del ZAG después de que su ajuste — gobernado por la unidad base — haya sido provocado a través del correspondiente grupo almacenador $SG_{1...n}$. El relé de emisión S del emisor para selección por teclado se emplea en la transmisión de tales signos. La conexión del emisor al generador central de signos debe realizarse con la fase correcta de tal modo que no salga mutilado ningún signo telegráfico. Para este fin se han previsto elementos de conmutación adicionales en el emisor para selección por teclado.

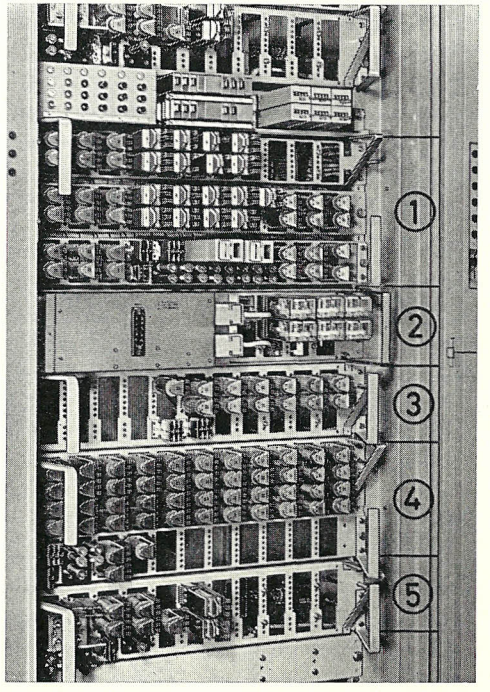


Fig. 71. Transpositor de selección para selección por teclado

(1) Unidad base (B), (2) Receptor electrónico de signos telegráficos (ZE), (3) Transpositor de código de cuatro unidades (UV 2), (4) Almacenador marcador (ES), con cadena lectora (AK), (5) Emisor para selección por disco marcador (SN)

Cometidos especiales del transpositor de selección. Puesto que, según se ha mencionado anteriormente, el ajuste total de las etapas de selección procede del transpositor de selección, se utiliza también el WU para funciones especiales como tráfico de discriminación de ruta, tráfico de desviación, conversiones especiales, adaptación a otra índole de técnica, etc. En el caso de ser exigidas señales escritas para información del abonado que llama, se encarga el WU de combinarlas y de emitirlas. La fig. 71 muestra un transpositor de selección.

Receptor electrónico para selección por teclado

El aparato trabaja como distribuidor de recepción electrónico y tiene por

misión recibir los signos telegráficos y almacenar los impulsos que se reciben en serie de tal modo que al final de signo estén listos para ser evaluados en paralelo. El fundamento y modo de funcionamiento serán descritos con ayuda de la fig. 72.

Los signos son recibidos con el relé de recepción E y retransmitidos por medio de su armadura e. El impulso de arranque de un signo telegráfico dispara a una etapa de relajación de entrada transistorizada KS1 que es llevada a su posición de trabajo debido a la polaridad del lado de signo del impulso de arranque, excitándose por tanto un circuito oscilante de 50 c/s Schw, que entrega una oscilación senoidal amortiguada a un amplificador de dos pasos V, así como a una etapa de control KS 2. Una cadena contadora ZK de tipo magnético, que sigue, compuesta por núcleos de ferrita con amplificadores a transistor asignados, es conectada sucesivamente al ritmo de los impulsos por la etapa de control antes mencionada, y entrega un impulso situado en el centro teórico de cada impulso telegráfico, al almacenador intermedio ZSp.

Este último se compone de cinco etapas de relajación biestables (1) a (5), destinadas a recibir cada uno de los impulsos de un signo telegráfico entrante, así como de una etapa de relajación monoestable (Sp) para la recepción del impulso de parada. Una etapa de relajación monoestable (fig. 72, K1) tiene una sola posición estable y es llevada a su posición de trabajo al inyectarle un impulso — el transistor que hasta ahora conducía queda bloqueado y el

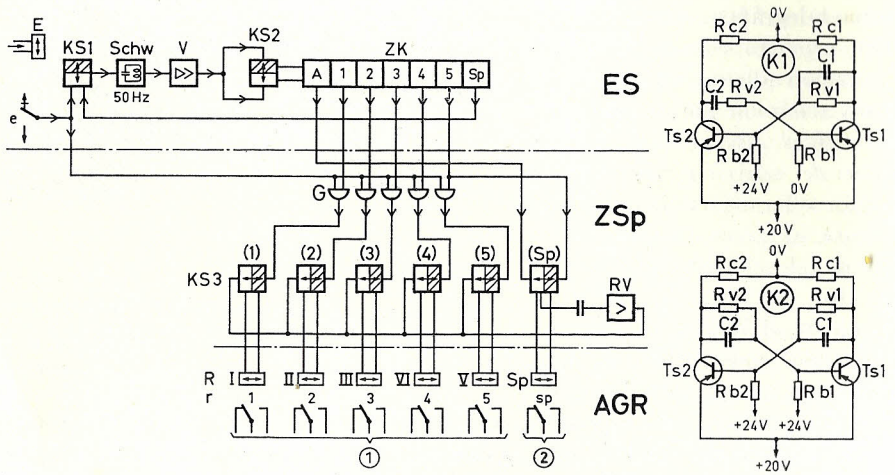


Fig. 72. Esquema de conjunto del distribuidor electrónico de recepción

(1) emisión de los signos en paralelo, (2) emisión de impulso de parada
AGR = juego de relés de emisión, ES = almacenador de recepción, G = circuito compuerta de coincidencia, K1 = etapa de relajación monoestable, K2 = etapa de relajación biestable, KS1...3 = etapa de relajación transistorizada, RV = amplificador de reposición, Schw = circuito oscilante de 50 c/s, Ts 1 y 2 = transistores, V = amplificador, ZK = cadena de cómputo

que no conducía es desbloqueado ahora — volviendo por sí mismo a su posición inicial con una determinada constante de tiempo. Por el contrario una etapa biestable de relajación (fig. 72, K2) tiene dos posiciones estables, de modo que al serle inyectado un impulso pasa a la segunda posición estable permaneciendo en ella, hasta que un impulso de reposición la lleve de nuevo a la posición inicial.

Los impulsos de signo telegráfico son conducidos a través de la armadura e a un circuito compuerta (en el almacenador intermedio ZSp). La cadena magnética contadora ZK en la unidad receptora ES envía sus impulsos al circuito compuerta en el centro de cada impulso telegráfico. El circuito compuerta está concebido en forma de circuito de coincidencia, es decir conectado de tal modo que inicialmente se desbloquea cuando se aplique al mismo tiempo en ambas entradas polaridad positiva (polaridad de espacio). El circuito compuerta conduce, al recibir el impulso de cadencias procedente de la cadena magnética contadora ZK, si el impulso del signo telegráfico tiene polaridad de espacio. Si por el contrario, el correspondiente impulso telegráfico tiene polaridad negativa (polaridad de signo), permanece bloqueado sin embargo el circuito compuerta al recibir el impulso de cadencia. Un impulso de corriente de signo no altera la primitiva posición de la correspondiente etapa almacenadora de relajación KS3, mientras que un impulso de corriente de espacio la lleva a ocupar la posición estable opuesta. A cada etapa biestable de relajación del almacenador intermedio le está asignado en el juego de relés de emisión AGR un relé polarizado RI...V, y otro relé polarizado Sp se encarga de recibir el impulso de parada.

Las armaduras de estos relés polarizados RI...V son llevadas al lado de espacio o de signo, según sea la posición adoptada por la etapa almacenadora de relajación.

Con la excitación del relé Sp se asegura el que el signo telegráfico sea almacenado de forma completa en los relés RI...V, provocando además dicho relé Sp la evaluación de los signos almacenados. Al reponerse por sí misma la etapa de relajación monoestable para impulso de parada Sp, son llevadas de nuevo todas las etapas almacenadoras de relajación biestables (1)...(5) a su posición inicial por medio de un impulso de descarga de condensador y a través de un amplificador de reposición RV. Además el impulso procedente de la cadena magnética contadora que pertenece a la unidad receptora y que se recibe en el centro del impulso de parada, repone a la etapa de relajación de entrada KS1, de modo que pueda iniciar nuevamente el proceso en la forma descrita, al recibir un nuevo impulso de arranque.

Unidad marcadora

La transmisión de la información de selección a etapas de selección subordinadas de la propia central, es llevada a cabo, como en el párrafo anterior se

ha indicado, en forma de código de cuatro unidades hacia la unidad marcadora del bastidor de selectores (EGW = unidad marcadora de selector de grupo, ELW = unidad marcadora de selector de línea). Se tienen que transmitir diez informaciones diferentes. El código de cuatro unidades permite formar $2^4 = 16$ informaciones distintas, de las que se eligen diez posibilidades adecuadas.

Para la transmisión del código de cuatro unidades se utilizan los hilos a y b (ver fig. 73), empleándose cada uno de ellos para corriente de ambas polaridades.

La clave ya fue formada, a partir de la información de selección, en el transpositor de selección para código de cuatro unidades (UV1 y UV2 de la fig. 70) y fué transmitida a los cuatro relés ZA...ZD del órgano lector ZAG, pasando a través del almacenador marcador ES. Los contactos de dichos relés en el marcador triangular cierran, a través de semiconductores direccionales, los circuitos de los relés A...D, por ejemplo en la unidad marcadora EGW del selector de grupo correspondiente al código de cuatro unidades.

Puesto que para dicha transmisión solo se disponen de dos hilos, es preciso dividir en dos partes la información y transmitirlas consecutivamente. La evolución en tiempo de tal transmisión comprende:

transmisión de la primera parte de la información (relés A y C),
conmutación de ambos hilos, mediante el relé F,
transmisión de la segunda parte de la información (relés B y D).

Con objeto de que el relé F que está conectado en serie con los relés A y C,

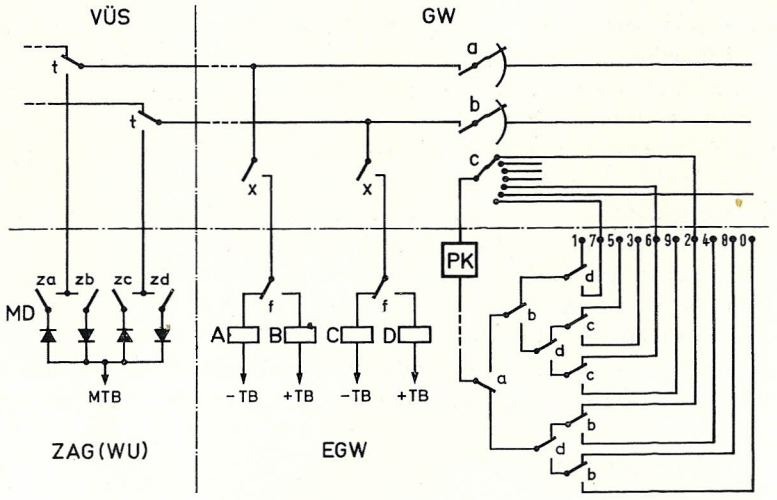


Fig. 73. Representación simplificada del procedimiento marcador en el sistema TWM
MD = marcador triangular, Pk = circuito de prueba

y del que únicamente han sido representados sus contactos en la fig. 73, se accione siempre en el instante preciso, ha sido elegido el código de cuatro unidades de tal modo que por lo menos uno de los relés A y C se excite en la primera parte de la transmisión. Los contactos de los relés A...D forman una pirámide de contactos en la unidad marcadora, a través de una de cuyas 10 salidas queda marcada en el selector de grupo GW el principio de la década que en cada caso haya que considerar.

El selector EMD se pone en movimiento por medio de la unidad marcadora en el sistema TWM. Sean descritas primeramente las relaciones necesarias para el selector de grupo.

La *unidad marcadora de selector de grupo* arranca al selector y este busca el principio de la década marcada. Después de la exploración del selector queda marcado el final de la década a través de una segunda pirámide de contactos que no ha sido representada en la figura. El selector sigue girando hasta que encuentre una salida libre en la que se excite un segundo relé de prueba, o en caso de que todas las salidas de grupo estén ocupadas, hasta el final de la década marcada donde acciona a la señal de ocupado. En la técnica de los selectores EMD con gobierno indirecto, el campo de contactos entre los dos puntos marcadores de una década puede estar provisto con el número de salidas que se deseen dentro de las posibilidades ofrecidas por la construcción del selector, en contraposición con la técnica de los selectores de elevación y giro que está estructurada en décadas.

Una vez que el selector realizó su exploración y encontró una vía de comunicación libre, se libera inmediatamente la unidad marcadora, quedando dispuesta para el ajuste de otro selector en el mismo bastidor. A continuación contesta la unidad marcadora de la etapa de selección siguiente, enviando un impulso de llamada al WU, repitiéndose el proceso de ajuste descrito para la siguiente etapa de selección. La *unidad marcadora de selector de línea* recibe las señales del código de cuatro unidades para dos series de impulsos sucesivamente, constituyendo una pirámide de contactos de 100 salidas para marcar la salida asignada al abonado deseado.

Unidad de interconexión de comunicaciones

La unidad de interconexión de comunicaciones VDS tiene por misión interconectar la comunicación para el tráfico de teleimpresión, una vez que ésta haya sido establecida. Las señales características necesarias para dicho fin las recibe el VDS de la unidad marcadora de selector de línea ELW. El VDS trabaja conjuntamente con la unidad de control de comunicaciones VÜS, en cuya descripción ya se indicó que contiene un relé telegráfico para el abonado que llama. Por su parte, el VDS contiene el correspondiente relé para el abonado llamado. El circuito terminal de relés está dividido, formando parte integrante tanto del VÜS como del VDS, trabaja con *manipulación por corto-*

circuito para el abonado con circuito de abonado urbano. En el circuito terminal TWE descrito en la pág. 32 con manipulación por cortocircuito, están ambos relés conversores agrupados en un traslador. Con respecto al circuito conversor, se corresponden sin embargo ambos circuitos anteriores mutuamente. La unidad de interconexión de comunicaciones VDS se conecta automáticamente a funcionamiento de abonado urbano o de abonado interurbano según sea el modo de funcionamiento del abonado llamado.
El VDS se dispone de tal forma en la construcción de la central, que se deduzca el menor número de aparatos necesarios para el grupo previsto, debiendo asumir no solo el tráfico dentro de la central, sino también el tráfico exterior entrante. La unidad de interconexión de comunicaciones VDS está por tanto colocada en la vía de comunicación hacia el selector de línea LW o bien delante de la última etapa de selector de grupo GW de la central. En comunicaciones hacia otras centrales, el traslador de salida asume las funciones del VDS, mientras que en caso de comunicaciones procedentes de otras centrales asume las funciones del VÜS.

Conexiones colectivas (Conexiones múltiples)

El procedimiento marcador empleado en el sistema TWM ofrece la ventaja esencial para posteriores ampliaciones al enganchar conexiones colectivas, de que las salidas de tal conexión puedan ser distribuidas según se desee, dentro de un grupo de centena. Para ello se precisa únicamente que esté disponible un número correspondiente de salidas libres en el selector de línea.

Clasificación de los abonados

El sistema TWM brinda también la posibilidad de formar grupos preferentes de abonados. Como ejemplo se describe a continuación la solución correspondiente para dos grupos, cuyo procedimiento se muestra en la fig. 74 de forma simplificada.
La conexión designada con Tln representa el grupo de abonados no preferentes, mientras que la conexión con Tln-K indica el grupo preferente. Tanto los abonados normales como los preferentes pueden ser colocados en un grupo de centena, es decir, no es necesario considerar normas especiales de agrupamiento.
El transpositor de selección WU está ampliado con un dispositivo adicional de clasificación K, correspondiendo su modo de funcionamiento al comportamiento del preselector de servicio preferente, descrito en la pág. 29. Este dispositivo adicional de clasificación del transpositor de selección identifica en una llamada saliente, si el abonado, que llama es un abonado normal o uno preferente. El circuito de clasificación del transpositor de selección confronta por tanto las señales características de clasificación antes de realizar

la interconexión de la comunicación, disolviéndola sí ésta no es una comunicación permitida, o interconectándola en caso de serlo. Cuando se trate de tráfico a través de dos o más centrales, el transpositor de selección permanece conectado con el circuito de clasificación en la central de salida hasta que la información de selección haya sido totalmente transmitida hacia la central terminal. A su vez, el transpositor de selección de dicha central terminal emite en dirección opuesta hacia la central de salida una señal característica de clasificación, cuando se exija la comunicación con un abonado preferente. Una vez realizada la confrontación de estas informaciones de selección se efectúa la interconexión de la comunicación en la central de salida.

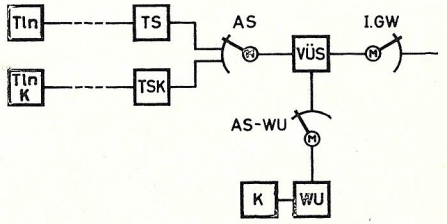


Fig. 74. Representación simplificada del circuito de clasificación para la distinción de dos grupos de abonados
K = circuito de clasificación, Tln-K = abonado preferente, TSK = circuito de abonado preferente
Aclaraciones subsiguientes en la fig. 70

Si por el contrario, el abonado que llama no es un abonado preferente el transpositor de selección de la central de salida se libera entretanto y la señal característica de clasificación procedente de la central terminal provoca la desconexión del abonado que llama.
El circuito de abonado TSK posee un relé adicional que envía la señal característica de disolución al dispositivo adicional de clasificación del WU, tanto en llamadas entrantes como salientes.
La disolución de comunicaciones no permitidas es realizada por el WU de la propia central, cuando se trate de tráfico urbano y en caso de comunicaciones interurbanas por el WU de la central llamada.

Trasladores

En el sistema TWM se designan también con el nombre de trasladores los circuitos que forman la terminación de la central automática que va hacia la línea interurbana.
Los trasladores de salida transmiten, atendiendo a la modalidad de funcionamiento de la central cuya línea interurbana ocupan, señales características especiales al transpositor de selección con objeto de que este último se conmute a la forma de funcionamiento de su central colateral.
Los trasladores de entrada al ser ocupados, exigen un transpositor de selección que es necesario, ya que la información de selección debe transformarse en código de cuatro unidades para el ajuste de los selectores.

Los *trasladores bidireccionales* pueden ser ocupados tanto en dirección entrante como en la saliente y se deriva de la conexión mutua de un traslador de salida con uno de entrada.
Los trasladores de salida y los bidireccionales, cuando se trate de trasladores empleados en tráfico entrante procedente de centrales con ajuste directo de selectores, como por ejemplo de centrales estructuradas según el sistema TW 39, utilizan dispositivos adicionales que almacenan las series de impulsos dados por el disco marcador, hasta que un transpositor de selección exigido por el traslador Ue, esté disponible para recibir. Un elemento constructivo esencial de este dispositivo adicional es el repetidor de impulsos correspondiente a la fig. 75, que retransmite los impulsos almacenados sin variación de forma al ser reclamada su retransmisión.

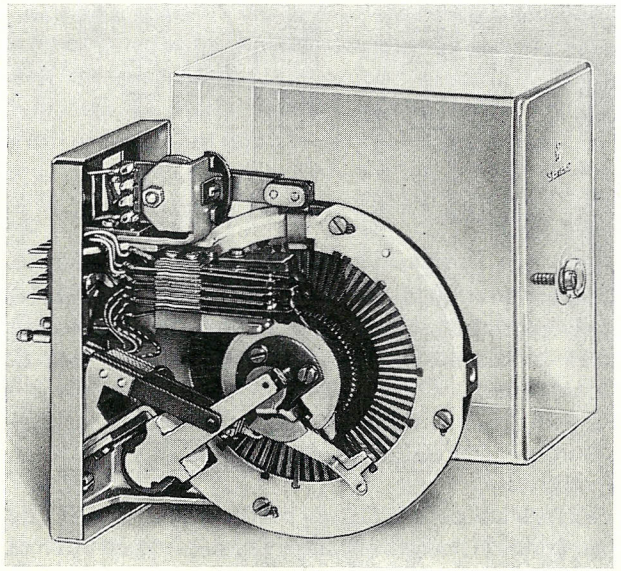


Fig. 75. Repetidor de impulsos
El repetidor de impulsos posee como elemento constructivo básico un disco provisto de laminillas, que juntamente con el brazo explorador (en la parte inferior derecha de la fig.) gira paso a paso en correspondencia con el número de impulsos dados por el disco marcador. El final de una serie de impulsos queda marcado en cada caso mediante una laminilla que es oprimida por el otro lado del anillo-guía exterior (en la fig. puede apreciarse dicha posición en algunas laminillas). Al retransmitir la información almacenada, el brazo explorador se repone paso a paso hasta llegar a la laminilla marcada [22]

Se obtiene otra solución para este cometido empleando circuitos acopladores de relé de funcionamiento rápido que efectúan la conexión inmediatamente después de la ocupación de un transpositor de selección libre, y si en el tiempo disponible entre impulsos de selección no está preparado ningún transpositor de selección, se disuelve la comunicación.

Cómputo de tasas

Para la identificación de la zona correspondiente a una comunicación, se une al transpositor de selección, un *analizador de tarifa* TG. Las primeras cifras de la información de selección se envían al analizador de tarifa transformadas

en código de cuatro unidades al mismo tiempo que se emiten, análogamente en forma de código de cuatro unidades, para el ajuste de selectores. El ajuste de la zona se transmite por medio de impulsos de corriente a través del WU, del AS-WU y del VÜS al generador de impulsos de cómputo ZIG. Si la comunicación está sujeta al pago de tasa, el ZIG envía los impulsos de cómputo a través del VÜS y del brazo c del AS-VÜS al contador de abonado. La secuencia de impulsos de cómputo se fija por medio de la tarifa, obteniéndose los impulsos correspondientes a partir de un generador de cadencias de cómputo colocado en la central automática, de forma centralizada.

Ejecución constructiva de los dispositivos

Todos los selectores y dispositivos de conmutación del sistema TWM están alojados en bastidores en forma de armario, cuyo revestimiento sirve de protección contra el polvo y deterioros mecánicos. Las ventanillas en las puertas de los bastidores de selectores y el alumbrado interior facilitan la observación de los selectores. La fig. 76 muestra una hilera de bastidores de una central TWM. Los órganos centrales, transpositores de selección, unidades marca-

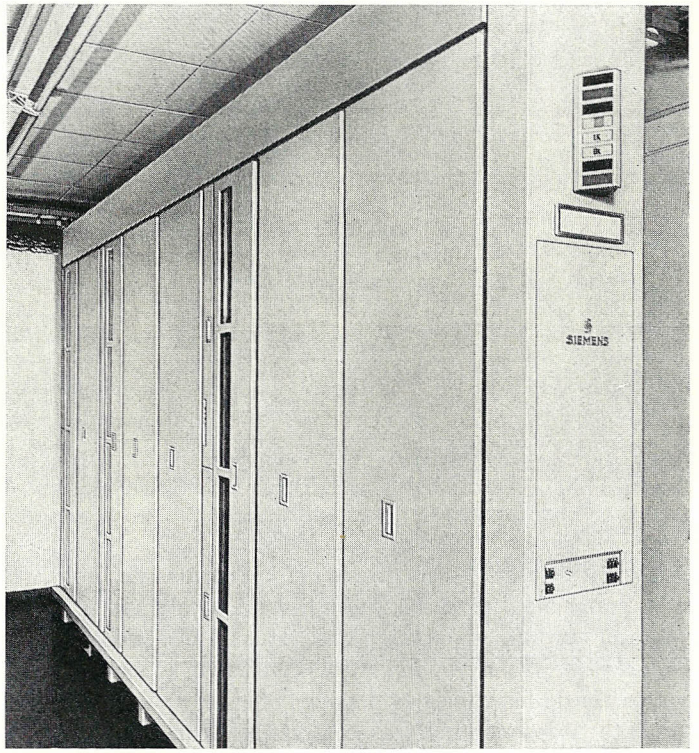


Fig. 76. Hilera de bastidores de una central automática de teleimpresión sistema TWM

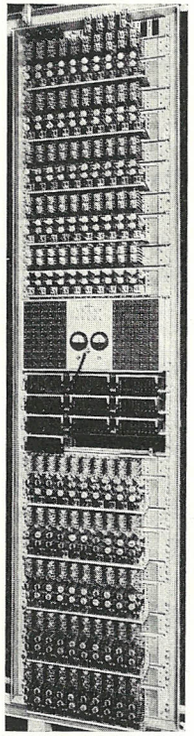


Fig. 77. Bastidor para 100 circuitos de abonado

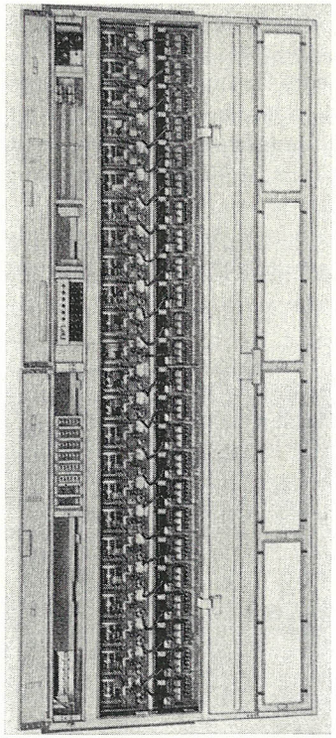


Fig. 78. Bastidor para 24 buscadores de llamada (AS-VÜS) con los respectivos juegos de relés aunque sin unidad de control de comunicaciones

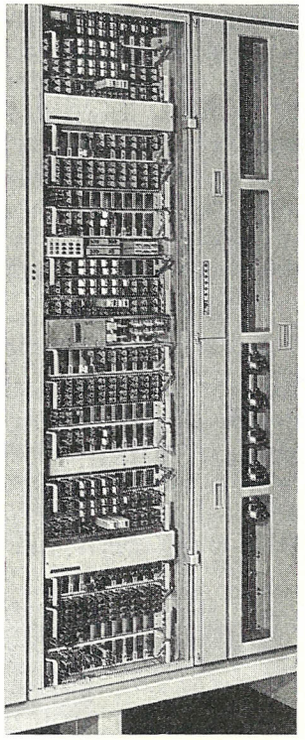


Fig. 79. Bastidor de transpositores de selección con 3 transpositores para selección por teclado. A la derecha se encuentra el bastidor con los buscadores de llamada del WU (AS-WU)

doras etc. están dispuestos de modo que puedan cambiarse fácilmente (enchufables) para el entretenimiento, así como en caso de averías que puedan llevarse a cabo sencillas comprobaciones.

Bastidor de abonados

El bastidor de abonados contiene diez marcos de diez circuitos de abonados cada uno, es decir, permite conectar 100 abonados. En el panel de jacks, colocado aproximadamente en el centro del bastidor, se han previsto *repartidores de clavijas separadoras* que contienen un enchufe por cada abonado y por medio de los cuales es posible conectar aparatos de prueba ininterrumpidamente a los conductores telegráficos para efectuar pruebas y medidas.

Dicho panel de jacks contiene además dos instrumentos de medida y 100 contadores de tasa. La fig. 77 muestra un bastidor de tal naturaleza.

Bastidor para buscadores de llamada y unidades de control de comunicaciones (AS-VÜS)

El bastidor contiene 24 selectores EMD intercambiables y el mismo número de juegos de relés fijamente incorporados, con los dispositivos de conmutación para los buscadores de llamada y recientemente con los elementos constructivos para las unidades de control de comunicaciones. En la fig. 78 puede apreciarse la ejecución de un bastidor sin VÜS.

Bastidor para buscador de llamada del transpositor de selección (AS-WU)

En este bastidor están alojados 16 selectores EMD intercambiables que poseen 8 brazos, con los correspondientes juegos de relés incorporados fijamente.

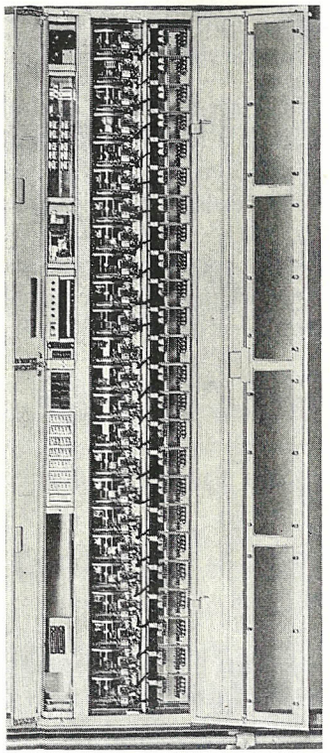


Fig. 80. Bastidor para 24 selectores de grupo (sin unidad marcadora)

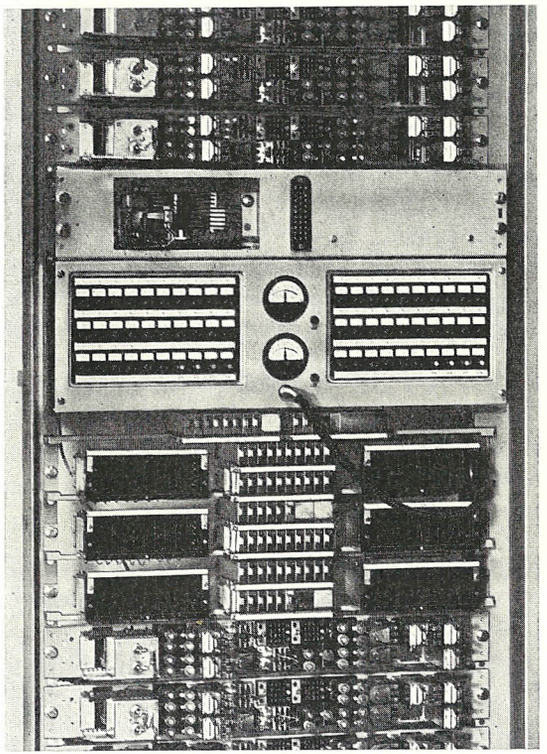


Fig. 81. Detalle de un bastidor para 24 trasladores interurbanos (sin revestimiento)

Bastidor para transpositores de selección

Dicho bastidor contiene en general tres transpositores de selección. En lugar de uno de los transpositores de selección pueden montarse analizadores de tarifa. La fig. 71 muestra la construcción de un transpositor de selección para selección por teclado y la fig. 79 representa un bastidor completo de transpositores de selección con los respectivos AS-WU alojados en el bastidor contiguo.

Bastidores para selectores de grupo y selectores de línea (GW y LW) *con unidades de interconexión de comunicaciones* (VDS)

Los bastidores de selectores de grupo GW y selectores de línea LW contienen cada uno 24 selectores EMD intercambiables, de cuatro brazos, con los correspondientes juegos de relés incorporados fijamente en el bastidor. Los elementos de conmutación para las unidades de interconexión de comunicaciones se agregan en caso necesario a los juegos de relés. Cada bastidor de GW y cada bastidor de LW posee una unidad marcadora intercambiable. La fig. 80 muestra un bastidor para 24 selectores de grupo.

Bastidor para trasladores (Ue)

El bastidor para trasladores puede alojar 24 barras de relés. Cada barra contiene un traslador Ue con circuito para tráfico saliente y otro traslador Ue con el respectivo para tráfico entrante. Mediante la colocación de los puentes correspondientes puede conmutarse cada barra como traslador para tráfico bidireccional.
El bastidor contiene adicionalmente un panel de jacks con repartidores de clavijas separadoras para la conexión de dispositivos de prueba o aparatos de comprobación, y así mismo posee dos instrumentos de medida (fig. 81).

Bastidor para generadores de impulsos de cómputo (ZIG)

Según las necesidades impuestas por la tarifa establecida pueden montarse en un bastidor para ZIG, 24 ó 48 generadores de impulsos de cómputo, de modo que un bastidor pueda emplearse para uno o dos grupos de centenas.

Señales

En todos los bastidores están alojados juegos de relés de señalización que señalizan las siguientes averías en los dispositivos:

Cuando se fundan los fusibles,
disparo de los fusibles automáticos que en el sistema TWM se emplean en lugar de los fusibles térmicos comunmente utilizados,
irregularidades en los selectores,
cuando los procesos de selección no llegan a su término (señal de «abonado no marca»),
averías en las líneas interurbanas, etc.

Los circuitos de señalización de orden superior, que reunen los juegos de relés de señalización de los bastidores, están alojados en las partes laterales revestidas de las hileras de bastidores (fig. 76).

2.263 Distribución en grupos de una central TWM y expansión del sistema

Con ayuda de la fig. 82 se expone a continuación la conexión mutua, de los dispositivos descritos, en diferentes comunicaciones dentro de una central.
Comunicaciones urbanas. El tráfico urbano (tráfico interno de la central) se desarrolla a través del TS asignado al abonado, a través del AS, del VÜS y pasando por el 1º y 2º selector de grupo GW, siguiendo al VDS y LW hacia el TS del abonado llamado. Los selectores son por tanto ajustados por el transpositor de selección a través de las unidades marcadoras asignadas a los selectores.
Comunicaciones interurbanas. En el caso de tráfico saliente se desarrolla el establecimiento de la comunicación hasta el primer selector de grupo del mismo modo que en las comunicaciones urbanas antes descritas, conduciendo este último el tráfico interurbano hacia el traslador Ue de salida. A través de una línea interurbana telegráfica (como por ejemplo: un canal de telegrafía

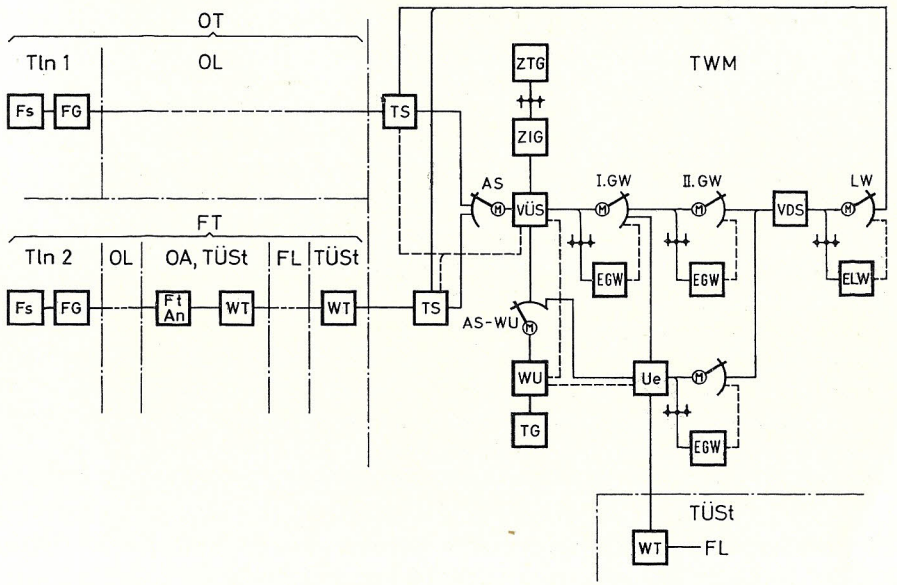


Fig. 82. Esquema general de selectores de una central TWM

EGW = unidad marcadora para selectores de grupo, ELW = unidad marcadora para selectores de línea, Fs-FG = puesto de abonado con teleconector, TG = aparato de tarifa, TÜSt = puesto de transmisión telegráfica, TS = circuito de abonado, VDS = Unidad de interconexión de comunicaciones, VÜS = unidad de control de comunicaciones, ZTG = generador de cadencias de cómputo, FL = línea interurbana, OL = línea urbana, Ft-An = barra de abonado interurbano, Ue = traslador, WT = sistema de telegrafía armónica

armónica WT) se desarrolla la comunicación hasta la central deseada. Si la central marcada es una central TWM o una central con selección por teclado el traslador en dicha central exigirá la conexión con un WU o con un registrador. El transpositor de selección WU de la central de salida espera a proceder a la retransmisión de la información de selección almacenada hasta que el WU o el registrador esté allí dispuesto y anuncie su preparación para recibir. Es entonces cuando se retransmite la información de selección en forma de signos telegráficos hacia la central llamada.
Si la central marcada es una central con gobierno directo de selectores, estructurada por ejemplo según el sistema TW 39, el WU emite impulsos de selección por disco que se emplean directamente en subsiguientes ajustes de los selectores, después de recibir la señal característica de disposición de los selectores procedente del selector de grupo GW unido con el traslador Ue de la otra central.
En *tráfico entrante* procedente de una central con gobierno directo de selectores, por ejemplo TW 39, son necesarios elementos adicionales para las barras de trasladores correspondientes a las ejecuciones de la pág. 141.

Tráfico a través de puestos internacionales

El sistema TWM permite la conexión de puestos internacionales en cualquier etapa de selección (GW o LW). El desarrollo del tráfico corresponde a las ejecuciones de las págs. 174 a la 195.

Expansión del sistema TWM

Una central que corresponde al sistema descrito, fue instalada dentro del ámbito de la Red Gentex (central de Munich), en servicio experimental llevado a cabo por el Correo Federal Alemán. En dicha central se emplearon simultáneamente ambos procedimientos de selección mediante grupos separados de abonados con selección por disco marcador y con selección por teclado. Además de ello se encuentran en servicio redes estructuradas según el sistema TWM en Finlandia (con selección por disco marcador con gobierno de tráfico de desviación), Norte América (Western Union, con selección por disco marcador) y Luxemburgo (selección por teclado).
En Argentina e Italia están en preparación redes con selección por teclado. Se han instalado además, como redes de servicio no públicas, para los Ferrocarriles Daneses Estatales (con selección por disco marcador) y para los Ferrocarriles Italianos Estatales (con selección por teclado).

2.27 Sistema de la Administración de Correos, Telégrafos y Teléfonos Francesa

La primera central del sistema automático desarrollado en Francia fue puesta en servicio en Rouen en el año 1954, y posteriormente aunque en el mismo

año, se conectó la central de París. Entre tanto fueron instaladas nuevas centrales, habiéndose previsto el establecimiento de un total de 15 centrales que trabajen según el mismo principio. La etapa final de montaje de la red debe complementarse en 1959.
La red se emplea conjuntamente para el servicio público de teleimpresión (Télex) y para el servicio telegráfico (Gentex). El sistema fue desarrollado por la PTT Francesa en conexión con firmas competentes de la industria francesa de telecomunicación.
El país está dividido en distritos cuyas fronteras corresponden con los límites políticos (fronteras provinciales). Para cada uno de estos distritos se ha previsto una central automática que sustituirán las centralitas manuales empleadas hasta ahora [1, 20].

2.271 Fundamento del sistema

La PTT Francesa emplea un sistema de selección indirecta gobernada por registrador, y los impulsos de selección se generan con el teclado del teleimpresor. El sistema trabaja con buscadores de llamada.
Todas las etapas de selección están constituidas por selectores de giro que son gobernados por el registrador mediante marcación. Los registradores son accesibles desde todas las entradas de las centrales.
El plano de numeración de la red asigna de modo uniforme cinco cifras para todo el país, incluso para tráfico urbano. Los criterios de conmutación corresponden al sistema tipo A del CCIT. El sistema emplea señales escritas (textos en código), correspondientes a las recomendaciones del CCIT.
Los datos necesarios para el cómputo de tasas son transmitidos al analizador de tasa (ver pág. 158) por el registrador que en cada caso tome parte en el establecimiento de la comunicación. El analizador de tasa pone en acción a un registrador impresor al terminar la comunicación que imprime una ficha con la tasa correspondiente a la comunicación sostenida.
Para poder discriminar las conexiones de la red pública de teleimpresión (Télex) de las correspondientes conexiones de las centrales telegráficas se ha previsto un dispositivo de clasificación de abonados. Las máquinas teleimpresoras de los abonados trabajan con corriente de polaridad doble y están equipadas con un emisor de doble polaridad y con un electroimán de recepción polarizado.

2.272 Ejecución del sistema

Los elementos constructivos corresponden a los empleados en la técnica telefónica francesa. Se emplean principalmente elementos constructivos (relés y selectores) procedentes del conocido sistema telefónico francés R6. El sistema de teleimpresión emplea una tensión de $\pm$ 48 V.

Puesto de abonado

Las máquinas teleimpresoras empleadas son en su mayoria de las marcas SAGEM y Creed. Las máquinas teleimpresoras están equipadas con transmisor de indicativo como es normal en las redes Télex. Las máquinas trabajan con doble polaridad en el lado de recepción, y en el de emisión con polaridad doble o simple según sea el circuito del teleconector. Se han previsto diversas ejecuciones de teleconectores que se diferencian por el circuito del emisor de la máquina teleimpresora (polaridad simple o doble) y dependen también de la distancia entre el puesto de abonado y la central.

Los teleconectores de la central, por ejemplo de la central telegráfica, se alimentan con tensión telegráfica procedente de la batería de la central. En este caso la batería de la central suministra también la corriente para la impulsión del motor del teleimpresor.

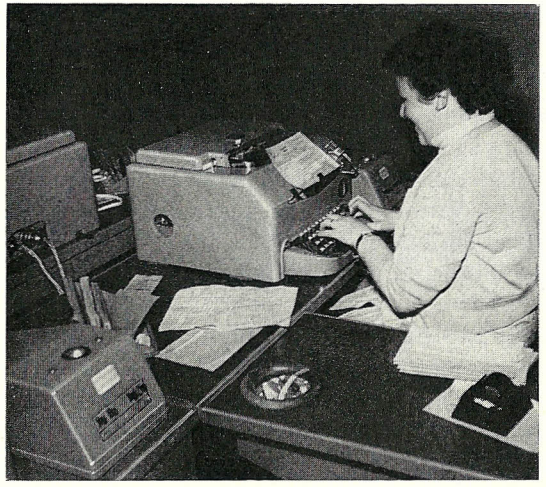


Fig. 83. Puestos de abonado en una central telegráfica de la Red Francesa

En el caso de puestos de abonados distantes se adosa una fuente de alimentación especial que se coloca debajo del teleconector y que contiene los rectificadores y filtros para las tensiones telegráficas.

Con ayuda de un ejemplo (fig. 84) se describirá seguidamente el modo de funcionamiento de un teleconector para doble polaridad.

El puesto de abonado está conectado a la central por dos circuitos que trabajan a doble polaridad, cada uno de los cuales se compone de un hilo de vuelta a tierra. El teleconector posee una alimentación de red de 48 voltios para los circuitos locales. El contacto de emisión (Sk) de la máquina teleimpresora de abonado está conectado al hilo a, mientras que el hilo b se destina a la recepción. En este hilo está intercalado un relé F que se excita según sea el sentido de la corriente, debido a los rectificadores con que va conectado. El relé F controla el estado de los impulsos escritos e identifica las señales transmitidas por la central.

En estado de reposo, está aplicada corriente de signo (—TB) al hilo a, procedente del teleconector. Al hilo b está aplicado de modo análogo y proveniente de la central, polaridad —TB respecto de tierra en el teleconector.

El hilo a se utiliza en el establecimiento de la comunicación, y al emitir este abonado el signo de fin de comunicación sirve también dicho hilo para la transmisión de la señal característica de fin de enlace. Por este hilo se transmiten también los signos telegráficos de teleimpresión en dirección hacia la central.

El hilo b sirve para la recepción de las señales características de conmutación y para la transmisión de los signos telegráficos de teleimpresión desde la central en sentido hacia el puesto de abonado. En estado de funcionamiento está aplicado +TB a los hilos a y b mientras no se transmita signo telegráfico de teleimpresión alguno.

El teleconector posee un botón de llamada AT y uno de fin de comunicación ST, una lámpara de servicio no representada en la fig. y en total cuatro relés. Se han previsto además, un botón PT con el que se puede conectar el motor de la máquina teleimpresora para efectuar pruebas y otro botón LT para desconectar el timbre.

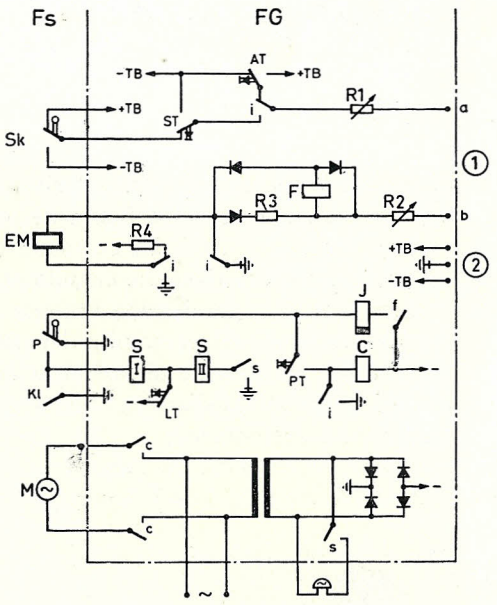


Fig. 84. Circuito del puesto de abonado en la Red de Teleimpresión Francesa

Ejecución para puestos de abonado situados en las cercanías de la central
(1) línea de teleimpresión hacia la central, (2) línea de alimentación de la batería telegráfica de la central, Fs = teleimpresor, FG = teleconector

Llamada saliente. El abonado oprime el botón de llamada AT, hasta que el registrador envíe su notificación de retorno que conecte la máquina teleimpresora. Este botón no es de bloqueo sino libre, debiendo ser oprimido hasta que se reciba dicha notificación de retorno procedente del registrador, que consiste en el cambio del potencial del hilo b de corriente de signo a corriente de espacio. El relé F se excita, atrayendo su armadura, conectándose como consecuencia el relé I que a su vez da circuito de excitación al relé C de conexión del motor.

Selección. Después que la máquina teleimpresora ha arrancado, el abonado efectúa la selección con ayuda del teclado.

Estado de funcionamiento. El estado alcanzado después de la interconexión, caracterizado por la corriente de espacio aplicada en ambos sentidos de transmisión, permanece mientras dure la comunicación en tanto no se transmita ningún signo de teleimpresión.

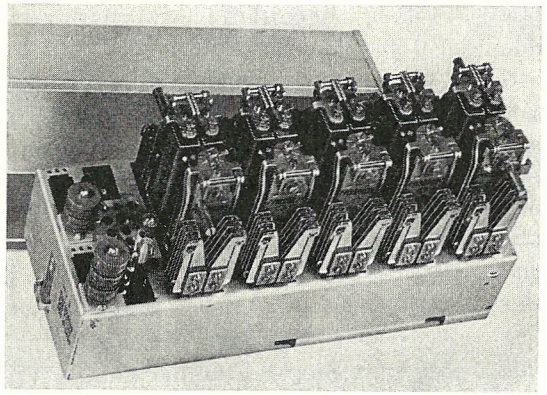


Fig. 85. Unidad con cinco circuitos de abonado

La placa base del aparato muestra los dos relés (de llamada y de disolución, necesarios en cada conexión de abonado. A la izquierda se encuentran los rectificadores que hacen sensible al relé de llamada en una sola dirección

Disolución de la comunicación. Oprimiendo el botón de fin de comunicación, dispuesto igualmente como botón de juego libre, se envía corriente de signo (—TB) hacia la central. La corriente de signo es identificada por el relé F del teleconector del abonado, cuando se trate de la comunicación más simple, es decir de una comunicación urbana a través de la misma central. El relé F se desexcita y corta el circuito del relé I que para al motor del teleimpresor, reenviando corriente de signo hacia el puesto de abonado que llama, en donde igualmente mediante el relé F y la desexcitación retardada del relé I producen la desconexión.

Comunicación entrante. En una comunicación entrante se invierte la polaridad del bucle de recepción de la conexión de abonado (hilo b) con lo que la armadura del relé F cambia de posición, conectando al relé I que a su vez cierra el circuito del relé C de conexión del motor del teleimpresor. A través del hilo a y mediante el contacto de emisión de la máquina teleimpresora se transmite corriente de espacio a la central, estableciéndose el estado de funcionamiento en el puesto de abonado (corriente de espacio en ambos sentidos de transmisión).

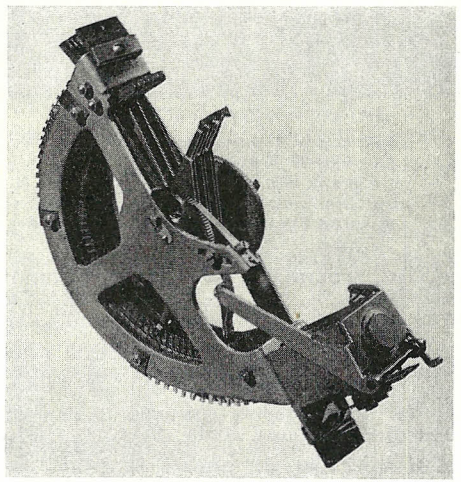


Fig. 86. Selector de giro con 51 pasos (sistema R-6)

Control del papel. En la máquina teleimpresora se ha previsto un contacto p para el control del avance correcto del papel. Este contacto está en conexión con el relé S (I) del teleconector que se excita al llegar el papel a su fin o al desgarrarse. El relé S (II) se retiene a si mismo y conecta un timbre de señalización. El circuito de retención de este relé puede interrumpirse por medio del botón LT de desconexión del timbre del teleconector. La comunicación queda en este caso disuelta (desexcitación del relé I).

Circuito de abonado

Por cada conexión de abonado está previsto en la central un circuito de abonado (fig. 87) que contiene dos relés, conectados el uno como relé de llamada (A) y el otro como relé de disolución (C). El relé de llamada prepara el circuito de exploración hacia el buscador de llamada, aplicando potencial de tierra en el circuito de arranque del registrador. Después de la exploración del buscador de llamada permanece excitado únicamente el relé de disolución (C), el cual desconecta de la línea el relé de llamada (A). El relé C permanece excitado mientras dura la comunicación. La fig. 85 muestra una ejecución del circuito de abonado TS.

No se hace necesaria una discriminación entre abonados urbanos e interurbanos. En tanto que los teleconectores estén conectados para funcionamiento a doble polaridad, los puestos de abonado pueden unirse directamente a la central cuando la longitud de línea sea muy grande, por medio de un canal de telegrafía armónica o bien a través de la correspondiente línea de teleimpresión.

Selectores

Los selectores empleados son selectores de giro paso a paso gobernados indirectamente y cuyo sistema de impulsión es accionado por un circuito autointerruptor (fig. 86).

Buscadores de llamada, selectores de grupo, selectores de línea y registradores

El establecimiento de una comunicación se describe a continuación con ayuda de la fig. 87. Después de ocupado el registrador a través de la línea de arranque, permite éste que el selector RE a él subordinado efectúe la exploración de una unidad de enlace libre. La fig. 88 representa una placa de relés para dos unidades de enlace.

Seguidamente se pone en movimiento el buscador de llamada AS perteneciente a esa unidad de enlace con objeto de buscar la conexión de abonado que llama. Los relés de prueba pertenecientes al registrador paran a ambos selectores.

Una vez que el buscador ha explorado el circuito de abonado que llama (TS), el registrador envía al abonado corriente de espacio (+TB) a través del hilo

b, cuya máquina teleimpresora arranca, en la forma descrita en la pág. 152. El abonado comienza acto seguido, a transmitir la información de selección.

Las etapas siguientes de selección (selectores de grupo y selectores de línea) son ajustadas a través de una línea de marcación y conectadas al registrador. A su vez los selectores son parados en la posición debida mediante circuitos marcadores. Como se dijo anteriormente, los circuitos de arranque y los relés de prueba de los selectores se encuentran en el registrador. Los signos telegráficos transmitidos por el abonado como información de selección son recibidos por el relé polarizado R del registrador. Mediante un relé basculante que trabaja con cadencias a intervalos de 20 mseg., se entregan cada uno de los impulsos telegráficos de teleimpresión a los relés almacenadores.
El relé basculante (fig. 89) tiene la misión de un distribuidor de recepción. Para cada cifra se han previsto cinco relés de almacenamiento independientes unos de otros, a cada uno de los cuales va asignado un selector que sirva para la posterior retransmisión e identificación de las cifras almacenadas en forma

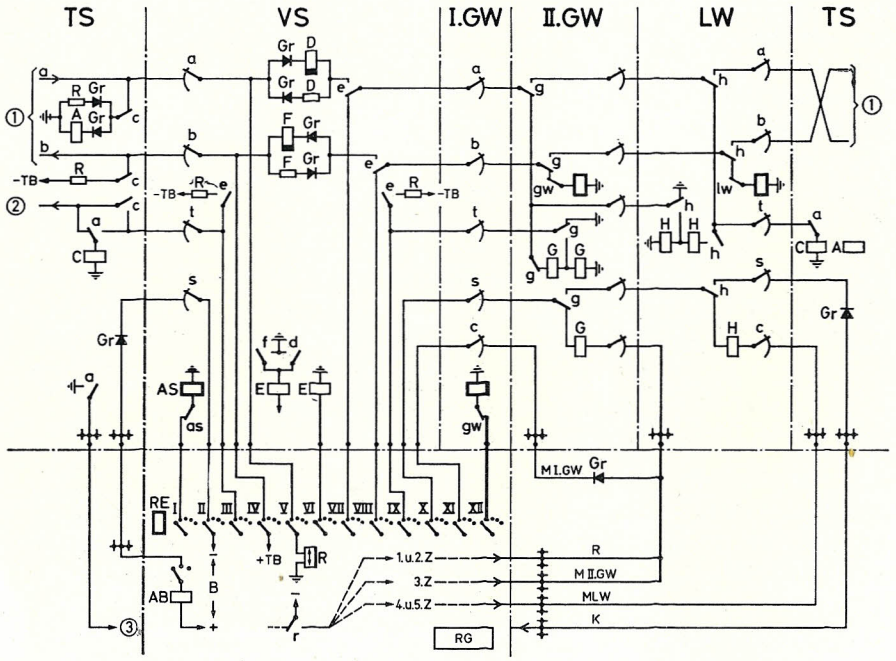


Fig. 87. Esquema simplificado de una selección urbana

B = batería sin tierra, K = clasificación del abonado, M II. GW = marcación del selector 2º de grupo (II. GW), MLW = marcación del selector de línea (LW), R = marcación de dirección, RG = registrador, TS = circuito de abonado, VS = unidad de enlace con buscador de llamada, Z_i = cifra de selección, por ejemplo para el circuito marcador después de la evaluación de la 1ª y 2ª cifra de selección
(1) hacia el abonado, (2) hacia el selector de línea (LW), (3) hacia la cadena de arranque del registrador

de combinaciones de cinco impulsos que son empleados entonces en la forma correcta para la marcación de cada uno de los selectores que deban ajustarse. En el caso de comunicación con otra central, las cinco cifras almacenadas son transmitidas a esta central renovadamente, puesto que se precisa retener la cifra característica de la central deseada hasta que la comunicación alcance a esta central (selección escalonada). La fig. 90 muestra la disposición de los relés almacenadores.

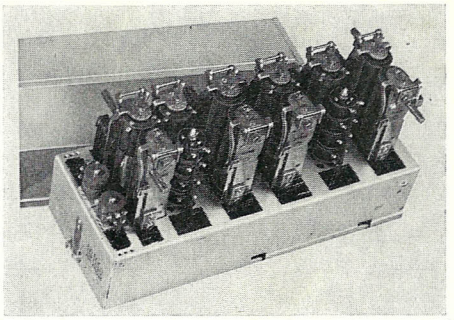


Fig. 88. Placa de relés para 2 unidades de enlace

Esta selección escalonada ha sido prevista, con objeto de poder establecer una comunicación a través de distintas centrales de la red cuya estructura se describe a continuación, y para facilitar el tráfico indirecto en el caso de avería de líneas o de grupos de líneas ocupadas. Por este procedimiento es posible efectuar cambios en la estructura de la red fácilmente.
En el caso de tráfico entre dos centrales se emite una señal previa, antes de llevar a cabo la transmisión de las cifras de selección. Esta señal se utiliza para dirigir el tráfico indirecto, para la conexión de servicios especiales o para clasificación de abonados.
El registrador empieza con la retransmisión de las informaciones de selección almacenadas hasta ese momento, antes de que todas las cifras de selección

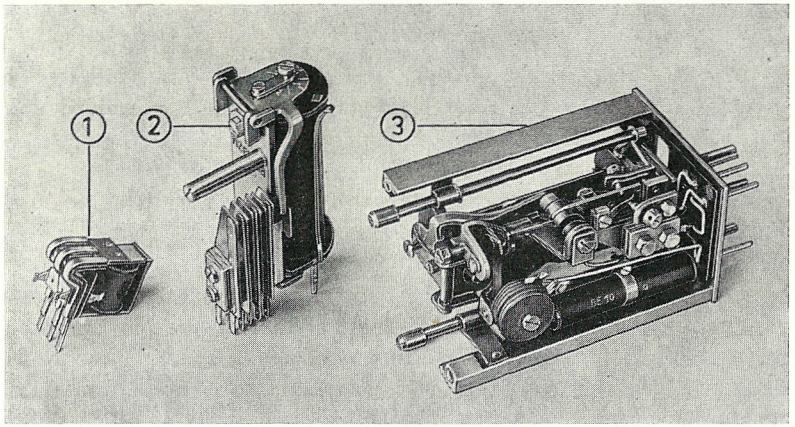


Fig. 89. Diferentes relés empleados en el sistema de la PTT Francesa

(1) relé almacenador (ver fig. 90), (2) relé de conexión fundamentalmente empleado (procedente del sistema telefónico R-6), (3) relé basculante «Oscillolame». Este relé sirve de distribuidor de recepción en el registrador del sistema francés

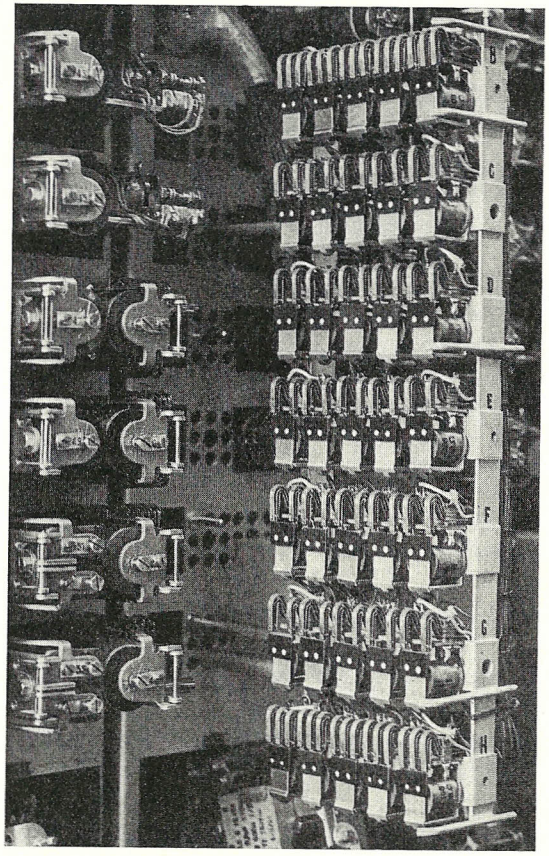


Fig. 90. Relé almacenador del registrador mostrado en la fig. 92
Grupo superior (B) para almacenamiento de la señal previa, los grupos restantes (C-G) para almacenamiento de los cinco números de llamada, el grupo inferior (H) para almacenar eventualmente una señal previa que deba transmitirse, después de identificado el grupo a que pertenece el abonado que llama (clasificación)

hayan sido almacenadas. No es necesario un programa de selección preestablecido, sin embargo se presupone finalmente que la selección debe empezar con la combinación de «cifras», no habiéndose previsto una señal de final de selección.

Con el fin de evitar marcaciones dobles, se realiza la exploración de los circuitos marcadores a través de hilos con baterías no puestas a tierra (rectificadores).

Después de haberse alcanzado al abonado llamado, se conecta el motor de su máquina teleimpresora, teniendo lugar la transmisión de la señal notificadora hacia el registrador. Este último espera dos o tres segundos hasta que el motor del teleimpresor del abonado llamado arranque, emitiendo entonces la combinación «Quién» hacia dicho abonado para que se dispare el transmisor del indicativo del mismo cuyos signos son recibidos por el abonado que llama. El registrador transmite seguidamente la fecha y la hora de ambos abonados por separado y a continuación provoca el disparo del transmisor de indicativo

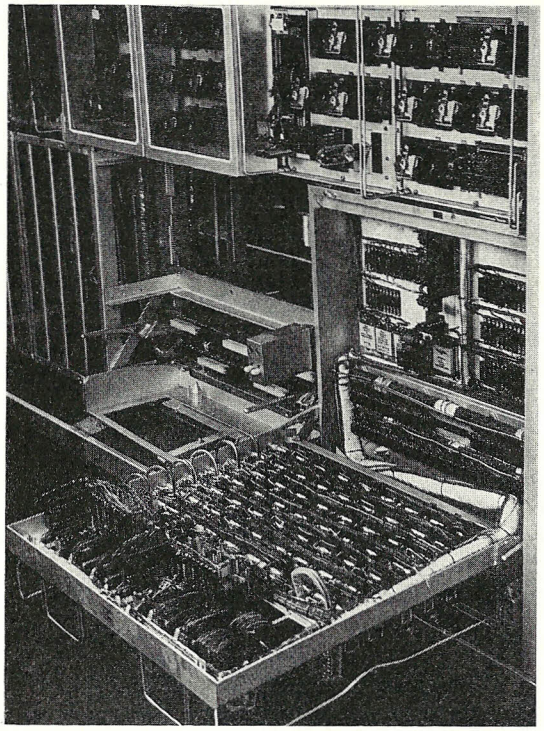


Fig. 91. Registrador (abatido para efectuar pruebas). Ejecución de la central automática de París

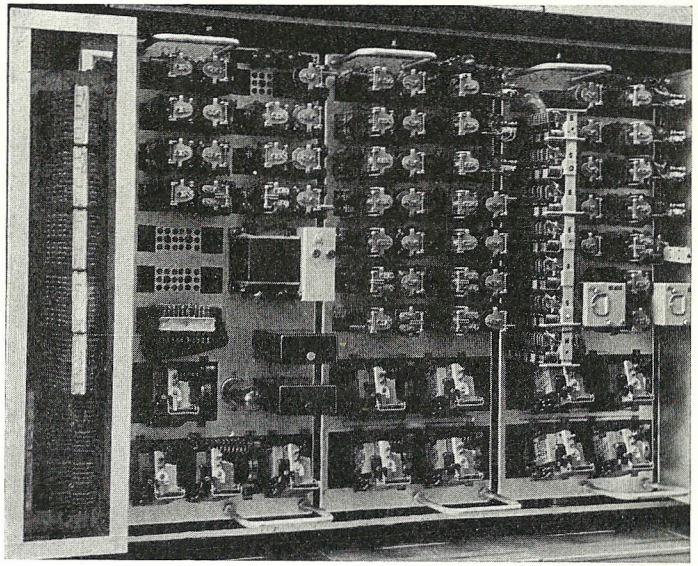


Fig. 92. Registrador de la central automática de Rouen compuesto por 3 grupos constructivos

del abonado que llama por medio de la combinación «Quién», interconectando la comunicación y desconectándose automáticamente de la misma. El estado de funcionamiento es supervisado por los relés D y F de la unidad de enlace que se encuentran conectados al hilo a, y que debido a rectificadores son sensibles únicamente al paso de la corriente en un sentido.
La clasificación de los abonados se efectúa mediante números separados y a través de vías de comunicación separadas parcialmente en la central. El registrador tiene la facultad de supervisar si se marcan números no permitidos, disolviendo en tal caso la comunicación. Las figuras 91 y 92 muestran dos ejecuciones diferentes de los registradores empleados, y a su vez, la fig. 93 representa una fotografía parcial del marcador numérico de dichos registradores.

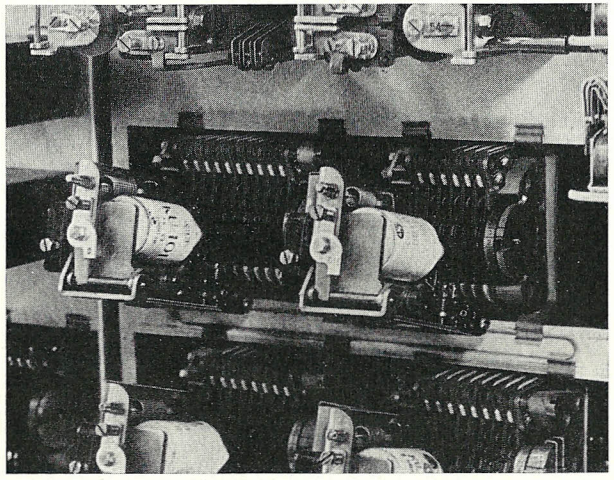


Fig. 93. Marcador numérico del registrador
Esta unidad está montada fuera de grupos constructivos retirables en todas las centrales excepto en Rouen

Cómputo de tasas

Las vías de conexión entre etapas de selección de abonados Télex están provistas de dispositivos de cómputo de tasas. A cada vía va asignado un analizador de tasa. Después de terminada la selección, el registrador pone en acción un aparato codificador «Cod» que conecta al analizador de tasa y al registrador a través de un selector buscador. Dicho codificador recibe del registrador el número de llamada del abonado llamado, almacenando en forma de combinaciones de cinco unidades y convirtiéndolo al código de cuatro unidades para el funcionamiento del analizador de tasa. Este posee solamente 20 relés almacenadores para almacenar las cinco cifras de selección (por estar en código de cuatro unidades). El analizador de tasa evalúa la señal previa, para distinguir, por ejemplo si la llamada en cuestión está o no exenta del pago de tasa. La fig. 95 da el agrupamiento de los distintos aparatos.

El registrador se desconecta al finalizar la selección y cuando los selectores están ya ajustados, mientras que por el contrario, el analizador de tasa permanece conectado mientras dure la comunicación, para efectuar el cómputo del tiempo invertido en la misma. Para ello se emplean impulsos cuya secuencia está marcada por intervalos de 10 segundos. Estos impulsos se almacenan en dos selectores paso a paso.
Al disolver la comunicación permanece aún conectado el buscador de llamada a la línea del abonado que llama, y el analizador de tasa pone en funcionamiento a un impresor de ficha que explora mediante un selector buscador J el paso del buscador de llamada al que está conectado el abonado que llama (fig. 95). Con esta operación se pone de manifiesto el número del abonado que llama, para el cómputo de tasa. El número del abonado llamado fue almacenado ya al finalizar el establecimiento de la comunicación (véase anteriormente). La duración de la comunicación puede determinarse de la posición que ocupen los selectores paso a paso que han almacenado los impulsos de 10 segundos. El analizador de tasa envía ahora su información al impresor de ficha de tasa que imprime la correspondiente ficha de tasa para la contabilización, y seguidamente se agrega la hora y la fecha. En la fig. 94 puede apreciarse un impresor de ficha de tasa incorporado a un bastidor.

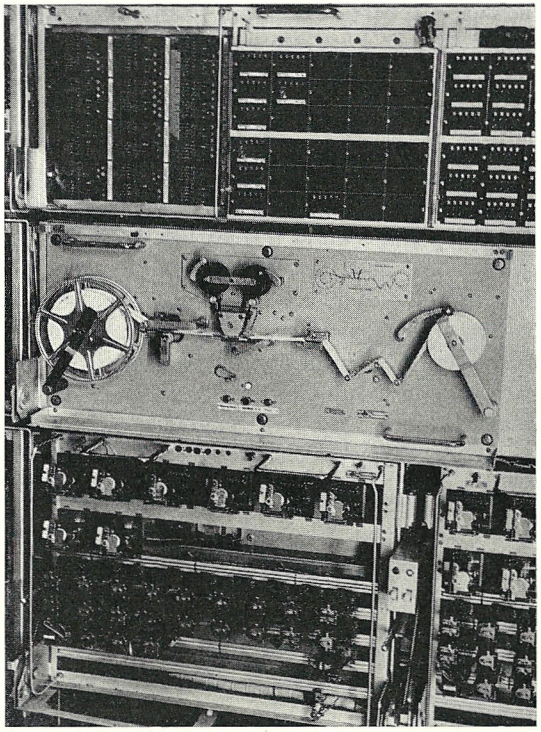


Fig. 94. Impresor de ficha de tasa. Con el correspondiente juego de relés (ejecución de Paris)
Los elementos constructivos situados por encima del mecanismo impresor pertenecen a dispositivos de prueba que no forman parte integrante del circuito impresor

Dispositivos para el tráfico Télex internacional

El tráfico Télex internacional se desarrolla hoy en día a través de centrales de conmutación manual en su mayoría. Los primeros dispositivos de esta

naturaleza fueron puestos en servicio en el año 1946, en forma de centralitas con cinco cordones de conexión en cada puesto de operadora.
Entre tanto entraron a prestar servicio centralitas semiautomáticas sin cordones, cuyo modo de funcionamiento concuerda con el de los puestos Télex Tx 53 instalados en la Red de Teleimpresión Alemana (ver pág. 174). La operadora de estos nuevos puestos no precisa rellenar ningúna ficha de conversación, puesto que se utilizan también las fichas empleadas en las centrales para el cómputo de tasas.

Ejecución constructiva

Debido a una norma introducida en 1953, los distintos dispositivos están reunidos en paneles deslizantes, cada uno de los cuales tiene su cableado independiente. Los paneles deslizantes se alojan en bastidores que corresponden a los empleados en la técnica telefónica. Los bastidores se colocan en las centrales con las partes posteriores adosadas unas contra otras, teniendo una longitud de 4 metros escasos. Cuando se dispone de espacio suficiente, pueden colocarse dos bastidores juntos, resultando una fila de bastidores de aproximadamente 7,5 m de longitud. El espacio entre las partes posteriores de dos bastidores adosados es de 60 cm, y el de las partes frontales de aproximadamente 1 m.

2.273 Agrupamiento y estado actual de la Red Francesa

El esquema general de selectores (fig. 95) muestra la estructura uniforme de las centrales. Seguidamente se expondrá la forma de agrupamiento de los dispositivos selectores con ayuda de algunas comunicaciones.

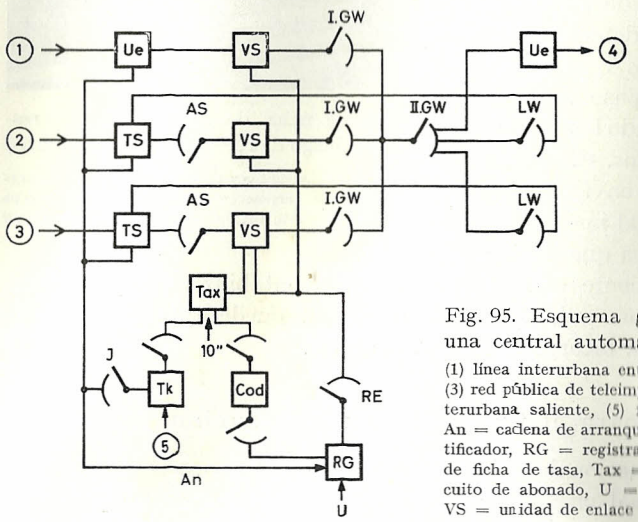


Fig. 95. Esquema general de selectores de una central automática de la Red Francesa
(1) línea interurbana entrante, (2) centrales telegráficas, (3) red pública de teleimpresión (Red Télex), (4) línea interurbana saliente, (5) fecha, hora
An = cadena de arranque, Cod = codificador, J = identificador, RG = registrador, Tk = dispositivo impresor de ficha de tasa, Tax = analizador de tasa, TS = circuito de abonado, U = generador de señales horarias, VS = unidad de enlace

Comunicación urbana. El abonado ocupa un registrador RG de la central a través de su circuito de abonado. El registrador explora por medio de su buscador RE una unidad de enlace VS que esté libre y pone en movimiento al buscador de llamada AS que busca el circuito de abonado que llama. Después de interconectarse la comunicación hasta la unidad de enlace, el abonado marca el número de llamada del abonado deseado con su teclado, recibiendo el registrador esta información de selección empleándola a su vez,

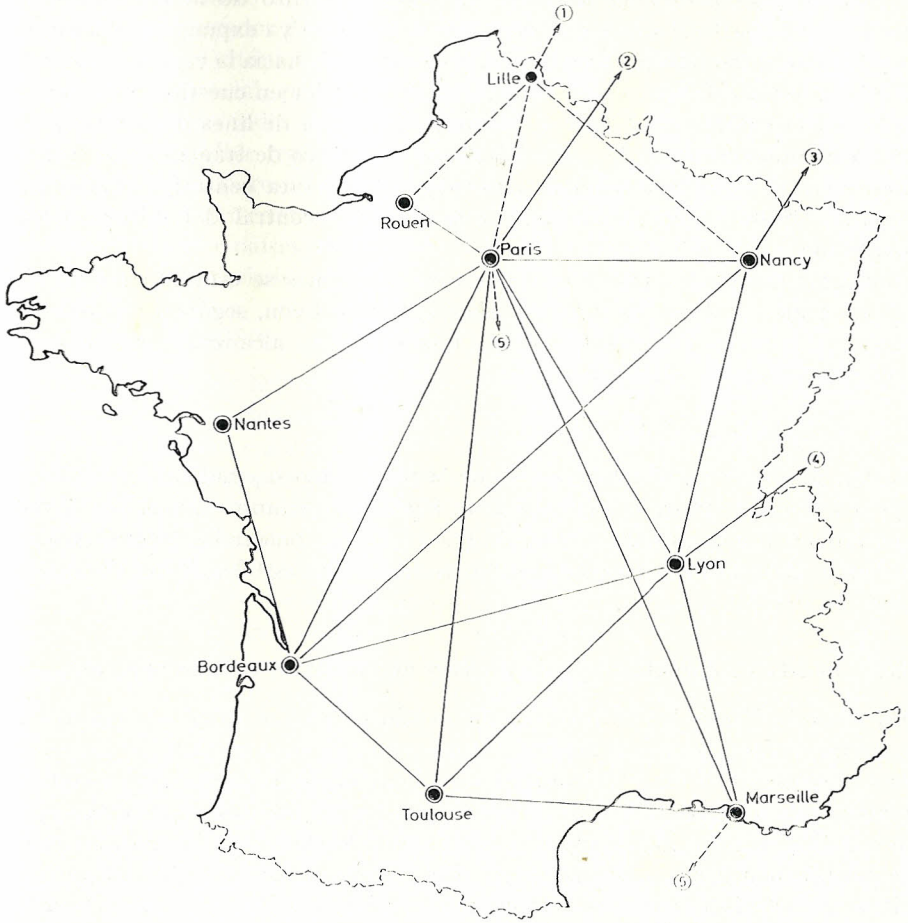


Fig. 96. Plano de la Red Francesa de teleimpresión (Estado en Octubre 1958)
◉ Central automática, ● Central manual
—— Canales de enlace entre centrales automáticas
– – – Canales de enlace entre centrales automáticas y centrales manuales
(1) Gran Bretaña y Bélgica, (2) hacia otras redes Télex europeas, (3) Alemania, Luxemburgo, (4) Suiza, (5) Argelia

en la marcación de los selectores. La comunicación prosigue obteniendo continuidad a través de los selectores 1º y 2º de grupo y del selector de línea, llegando hasta el abonado deseado. En cada caso se conecta a la comunicación un analizador de tasa «Tax» y un dispositivo impresor de ficha de tasa «Tk» correspondientes a las ejecuciones expuestas en la pág. 158.

Comunicación urbana de un abonado perteneciente a una central telegráfica. Esta comunicación se diferencia de la anteriormente descrita en que aquí no entran en juego los analizadores de tarifa.

Comunicación interurbana nacional. El establecimiento de la comunicación se desarrolla hasta el selector 2º de grupo en la forma ya expuesta, alcanzando a través de dicho selector a un traslador de salida Ue hacia la central colateral. En esta central se conecta un registrador al traslador en cuestión, que ajusta a los selectores 1º y 2º de grupo, así como al selector de línea de la misma en la forma anteriormente descrita. En el caso de tráfico de tránsito o de tráfico indirecto, la comunicación abandona nuevamente esta central, saliendo del selector 2º de grupo, alcanzando a la siguiente central del mismo modo explicado.

Comunicaciones internacionales. Estas comunicaciones se establecen a través de las centrales de salida de París, Nancy, Lille y Lyon, según sea el país de destino. Los puestos internacionales respectivos se alcanzan por selección automática en la forma mencionada.

Estado actual de la Red Francesa

La fig. 96 representa el estado actual de la Red Francesa, pudiendo apreciarse que todas las centrales están unidas con París. Los restantes ramales de la red corresponden a una malla parcial. A esta red están conectados 1600 abonados Télex y 1150 abonados de servicio de la red centrales telegráficas (Estado a fines de 1958).

2.3 Centrales reducidas (Instalaciones de centrales concentradoras)

En la evolución de las redes de teleimpresión se forman grupos de abonados cuya conexión a la central más próxima representa en la mayoría de los casos una cuestión económica. La instalación en dicho lugar, de una central completa resulta casi siempre no rentable, debido al reducido número de abonados que la constituirían, no justificando los gastos que de ello se deducirían. Además se tendría una carga adicional en el plano de numeración de la red por las cifras características que dichas centrales exigirían. Por otro lado, resulta igualmente antieconómico el conectar estos abonados a la central distante como abonados interurbanos, para la Administración o para los abonados según sean las tarifas que se apliquen.

Por este motivo se han intentado soluciones que permitan conectar ventajosamente tales grupos de abonados a la red. La solución más favorable, según

las experiencias obtenidas hasta ahora por los países interesados en este problema, radica en la utilización de centrales reducidas con servicio automático, entendiéndose por tales, las centrales terminales o centrales terminales parciales que permiten conectar en general 10 hasta 20 abonados a la central de inmediato orden superior a través de cinco a diez líneas, según sean las condiciones de cada país. Estas centrales de orden superior pueden a su vez ser automáticas o manuales (ver pág. 58). La rentabilidad de estas centrales reducidas aumenta con la distancia a que esté la central de orden superior, puesto que entonces se hace sensible el ahorro en los costes de las líneas por el efecto concentrador de la central reducida.

En las Redes Británica y Finlandesa la central reducida ha obtenido una significación especial, pues con estas centrales se ha podido iniciar la automatización de las redes que en un principio poseían conmutación manual. De este modo es posible realizar servicio de día y de noche ininterrumpidamente, que por otro lado resulta antieconómico para una central de conmutación manual. Por tanto vienen a sumarse a los ahorros derivados de la técnica adoptada en estos países, los ahorros en gastos de personal debido al desarrollo automático del servicio.

Fundamento

Todas las centrales reducidas, llamadas centrales terminales parciales, instalaciones de centrales concentradoras o centrales satélites, funcionan con selección por disco marcador y gobierno directo de los selectores. Según sea la disposición de estas centrales dentro de la red, se utilizan con selección interna, es decir con posibilidad de establecer comunicaciones urbanas o lo que es aún más frecuente, sin poseer esta particularidad. En estas últimas tampoco se excluye esta posibilidad, bastando para ello establecer la comunicación a través de la central de orden superior inmediato, empleando dos líneas interurbanas. Sin embargo puede prescindirse del tráfico urbano en la mayoría de las veces o permitir tráfico indirecto a través de la central de orden superior en casos de necesidad, ya que el tráfico urbano en redes de teleimpresión es siempre de reducida consideración. Las medidas de tráfico llevadas a cabo indican que incluso en centrales de gran importancia, el tráfico urbano sobrepasa del 10% del tráfico total en casos excepcionales.

A pesar de que estas centrales tienen el mismo principio básico, se diferencian notablemente entre sí las ejecuciones de las distintas Administraciones. Parece por tanto conveniente dar una visión de conjunto de las centrales reducidas de algunas Administraciones.

2.31 Central reducida de la Administración de Correos y Telégrafos Finlandesa

En Finlandia se han instalado hasta ahora siete de estas centrales reducidas del tipo descrito, conectadas a su vez a centrales de conmutación manual de

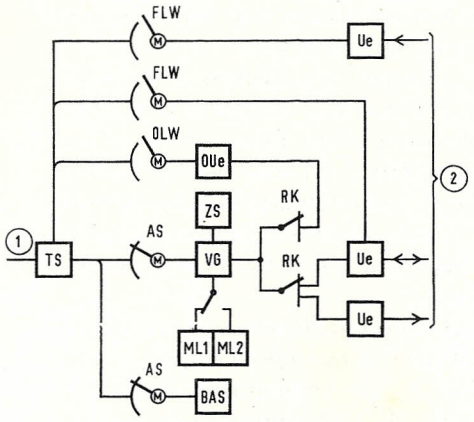


Fig. 97. Esquema general de selectores de la central reducida de la Administración de Correos y Telégrafos Finlandesa

Bas = buscador de llamada ocupada, FLW = selector de línea interurbana, ML 1 y ML 2 = dispositivos de discriminación, OLW = selector de línea urbana, OUe = traslador urbano, RK = circuito acoplador de relé, VG = órgano de enlace, ZS = generador de cadencias de cómputo (1 impulso cada minuto)
(1) conexión de puestos de abonado, (2) conexión de líneas interurbanas hacia la central de orden superior

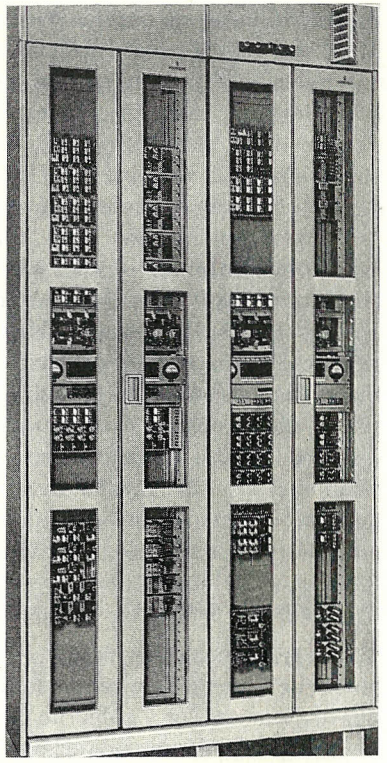


Fig. 98. Central reducida de la Administración de Correos y Telégrafos Finlandesa

la red nacional. Cada central en cuestión permite la conexión de 20 abonados y de 5 líneas interurbanas, siendo posible el desarrollo del tráfico interno. Pueden establecerse en total siete comunicaciones simultáneas (dos urbanas y cinco interurbanas).

Agrupamiento (fig. 97). Para cada uno de los 20 abonados existe un circuito de abonado TS con dos relés. El tráfico procedente de los puestos de abonado tiene asignado los correspondientes buscadores de llamada que conectan los circuitos de abonado a los órganos de enlace VG. La ocupación de un órgano de enlace por un circuito de abonado es únicamente posible si un dispositivo de discriminación ML 1 ó ML 2 está conectado. Este aparato recibe el primer tren de impulsos del abonado y discrimina si se trata de comunicación urbana o interurbana.

Comunicación urbana. En una comunicación urbana se conecta el órgano de enlace con el selector de línea urbana OLW, pasando a través de un circuito acoplador de relé RK y de un traslador urbano OUe. El selector de línea urbana se ajusta con dos trenes de impulsos del abonado e interconecta seguidamente la comunicación.

Tráfico interurbano. En la comunicación interurbana, después de la consiguiente identificación realizada por el dispositivo de discriminación, se conecta el órgano de enlace con un traslador de línea interurbana Ue a través del circuito acoplador de relé, que en este caso actúa de selector mezclador. La línea interurbana termina en un traslador colateral perteneciente a la central manual de orden superior, en donde la operadora pregunta cual es el abonado deseado mediante un cordón de extensión, interconectando así la comunicación. Si todas las vías de comunicación están ocupadas se pone en funcionamiento el buscador de llamada ocupada BAS a través de una cadena de arranque, el cual envía el signo de ocupación al abonado que llama y disuelve la comunicación.

Tráfico interurbano entrante. El tráfico interurbano entrante se desarrolla a través de un traslador bidireccional o de uno de entrada, al cual va asignado permanentemente un selector de línea (selector de línea interurbana FLW). El FLW corresponde en cuanto a su circuito, a un selector de línea urbana OLW siendo igual que éste, ajustado por medio de dos trenes de impulsos de selección.

Cómputo de tasas. Para el cómputo de tasas en comunicaciones urbanas se ha previsto un generador de cadencias ZS que de minuto en minuto envía un impulso de cómputo a un contador de tasa asociado al circuito de abonado. La comunicación interurbana saliente se contabiliza por medio de fichas de tasa en el puesto de conmutación manual. En la ampliación de la Red Finlandesa prevista, se sustituirán las centrales manuales por centrales automáticas. Las centrales reducidas que posee la red permanecerán en servicio, debiéndose sin embargo modificar el cómputo de tasas, adaptándolo a la nueva estructura.

Características constructivas. Los dispositivos están alojados en dos bastidores en forma de armario (fig. 98). Si no existen otras posibilidades, deberá disponerse un bastidor más con los correspondientes rectificadores, como fuente de alimentación (batería para selectores WB y batería telegráfica B). Se emplean selectores de giro con impulsión a motor y con 34 puntos (ver fig. 101).
La instalación forma una unidad cerrada que no admite posibilidad de ampliación. Estos dispositivos fueron desarrollados por la casa Siemens & Halske, habiéndose puesto en servicio la primera central de este tipo en Abril de 1955.

2.32 Centrales terminales parciales del Correo Federal Alemán

Las centrales terminales parciales (EÄt) (ver pág. 58) del Correo Federal Alemán trabajan con dispositivos basados en el sistema TW 39 sin posibilidad de tráfico interno, pudiendo conectarse hasta un máximo de 100 abonados. El número de líneas interurbanas depende de las exigencias de la red. Estas centrales representan un grupo de abonados agregados de la central zonal correspondiente (ver pág. 58).

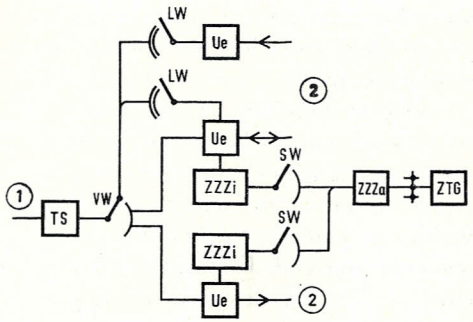


Fig. 99. Esquema general de selectores de una central terminal parcial (EAt) del Correo Federal Alemán, según el sistema TW 39

SW = selector buscador, ZZZa = analizador de tarifa internacional, ZZZi = analizador de tarifa nacional
(1) abonado, (2) línea interurbana

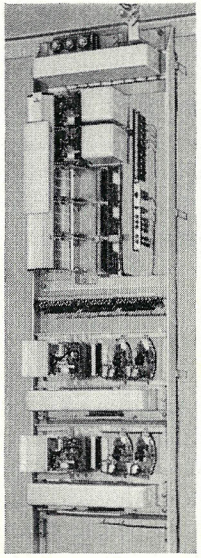


Fig. 100. Detalle de un bastidor combinado para selectores de línea y analizadores de tarifa

El bastidor contiene, cuando está completamente equipado, arriba 5 mecanismos de selectores de línea con sus juegos de relés, abajo 5 analizadores de tarifa conectados a través de regletas de contactos de cuchillas y posibles de ser retirados para efectuar pruebas

Agrupamiento. En la fig. 99 se da la estructura de la central EAt TW 39 que muestra el esquema general de selectores, y con cuya ayuda se aclararán a continuación algunos ejemplos de comunicaciones.

Tráfico saliente. El preselector VW de un bastidor de 20 ó 40 preselectores tiene acceso a los trasladores de salida o a los bidireccionales, a los que van asignados los dispositivos zonificadores, siendo cada vez mayor el uso de los analizadores de tarifa (ZZZi y ZZZa) correspondientes a las ejecuciones descritas en la pág. 302 a 308.

Para el tráfico entrante, a los trasladores bidireccionales o a trasladores entrantes van asignados selectores de línea LW a través de los cuales se alcanza al abonado deseado después de marcar dos cifras.

Características constructivas. Los dispositivos corresponden en su ejecución a aquellos del sistema TW 39. En consecuencia pueden emplearse bastidores de 20 ó de 40 preselectores, bastidores combinados de selectores de línea y de analizadores de tarifa como los indicados en la fig. 100 y además bastidores de trasladores monodireccionales y bidireccionales correspondientes a la fig. 23. Para centrales algo mayores existe la posibilidad de instalar bastidores exclusivamente con 20 preselectores.

Central reducida TW 56

La central terminal parcial descrita en el párrafo anterior que utiliza los dispositivos del sistema TW 39, precisa de un espacio considerable para un número reducido de abonados, puesto que los dispositivos empleados fueron concebidos originariamente para centrales completas normales. Debido a esto, fue desarrollada una central reducida especial para el servicio de la Red Télex Alemana, que contiene en un bastidor todos los dispositivos necesarios para el servicio de 20 abonados y 5 líneas de enlace entre centrales, e incluso aquellos dispositivos adicionales imprescindibles. El desarrollo de este tipo de centrales fue realizado por la casa Siemens & Halske en colaboración con el Correo Federal Alemán.

Fundamento y características constructivas. En la construcción de la central reducida TW 56 se han utilizado diversos principios de conmutación procedentes de los sistemas TWE y TWM. Por ejemplo, se conectan las líneas de abonado a un circuito de abonado simple que contiene únicamente un relé de llamada y un relé separador por cada conexión de abonado. Se emplean selectores de giro a motor (fig. 101), es decir, selectores de giro con impulsión

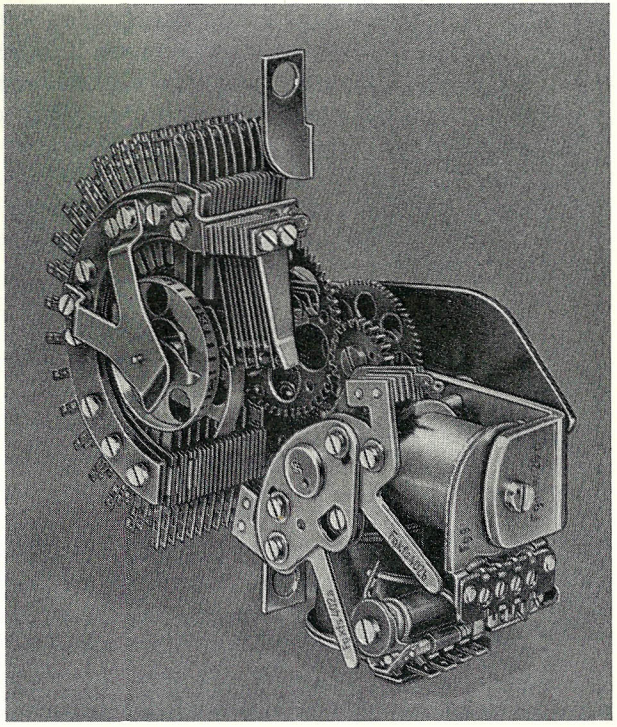


Fig. 101. Selector de giro a motor (de 34 puntos), ejecución de la casa Siemens & Halske AG

a motor (impulsión individual) equipados con brazos selectores sencillos. Los selectores son gobernados directamente por los impulsos del disco marcador. Puesto que los selectores de línea están concebidos también como selectores de giro, deben girar sobre las salidas situadas entre la primera salida de la década deseada y aquella correspondiente al último impulso recibido. Esto debe realizarlo dicho selector en el intervalo de tiempo que media entre la recepción del penúltimo tren de impulsos de selección y la llegada del último tren de impulsos. En los circuitos de esta central se utilizan relés planos correspondientes a la fig. 12, relés dobles como los mostrados en la fig. 64, relés rápidos de prueba para selectores a motor, tales como los empleados en el sistema TWM (fig. 65) y por último, relés selectores análogos a los representados en la fig. 58.

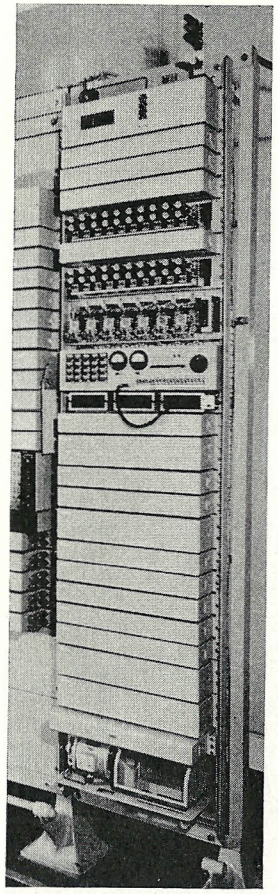


Fig. 102. Central reducida TW 56 del Correo Federal Alemán

En la fig. 102 se expone una central reducida en estado de funcionamiento.

Agrupamiento. El esquema general de selectores de una central reducida TW 56 es el dado en la fig. 103 con ayuda de la cual se explicarán brevemente cada una de las facetas de funcionamiento.

Tráfico saliente. Al oprimir un abonado el botón de llamada de su teleconector, ocupa con esta operación su circuito de abonado TS que pone en funcionamiento a través de una línea de arranque a un buscador de llamada, el cual está conectado a su vez con un traslador saliente o bidireccional AS-Ue. Después

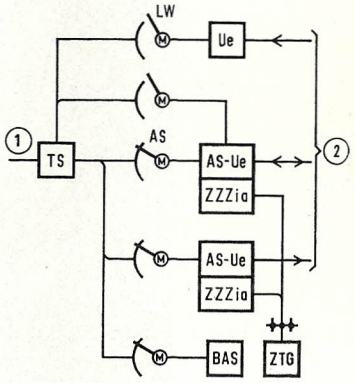


Fig. 103. Esquema general de selectores de una central reducida TW 56

ZTG = generador de cadencias de cómputo, ZZZia = analizadores de tarifa nacional y internacional
(1) abonados, (2) líneas interurbanas

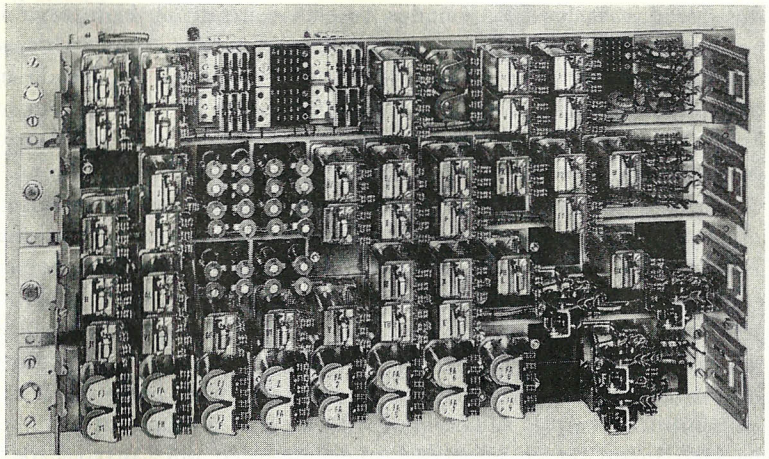


Fig. 104. Traslador de línea interurbana bidireccional de una central reducida TW 56 con los relés de mando para el correspondiente selector de línea y un analizador de tarifa para la evaluación de comunicaciones nacionales e internacionales

que este buscador efectúa la exploración correspondiente, es ocupado, a través de la línea interurbana, el traslador colateral con su respectivo selector de grupo, en la central de orden superior. La señal de confirmación de llamada procedente del selector de grupo alcanzado llega hasta el abanado que llama, siendo identificada como señal para marcar en el teleconector de dicho abonado. Los trenes de impulsos de selección que sirven para el ajuste de los selectores de las centrales siguientes, son recibidos y evaluados simultáneamente, si es necesario, por el zonificador del analizador de tarifa ZZZia asignado al traslador en la central parcial TW 56.

Si todas las vías de comunicación están ocupadas, se pone en funcionamiento un buscador de llamada ocupada BAS, que en la cadena de buscadores de llamada está colocado en último lugar y que al alcanzar al abonado que llama le envía la señal de ocupación, disolviendo la llamada. El analizador de tarifa está conectado como analizador conjunto para tarifa de tráfico nacional e internacional. Para mayores detalles a este respecto consultar las págs. 303 y 307. La fig. 104 muestra un traslador bidireccional combinado con un analizador de tarifa.

Tráfico entrante. El tráfico entrante llega a la central reducida a través de un traslador de entrada o de uno bidireccional. A cada uno de estos trasladores va asignado permanentemente un selector de línea que se ajusta con los dos últimos trenes de impulsos de selección. Para el primer tren de impulsos se han previsto los diez primeros pasos de selección del selector de línea. Mediante cambio de puentes pueden elegirse indistintamente dos de estos pasos para las

dos décadas de los 20 abonados de esta central. En el intervalo de tiempo existente entre el penúltimo y el último tren de impulsos de selección, el selector de línea debe situarse sobre el principio de la década marcada, es decir, debe avanzar hasta la salida 11 si se trata de la década primera y hasta la salida 23 para la segunda década. El siguiente tren de impulsos de selección completa el ajuste del selector de línea.

Conexiones colectivas. Pueden efectuarse conexiones colectivas (conexiones múltiples) siempre que las salidas elegidas para este fin sean correlativas.

Estado de funcionamiento. El sistema emplea manipulación por cortocircuito correspondiente a las ejecuciones descritas en las pág. 33 a 36. El circuito terminal de relés se halla instalado en el traslador. La adaptación de las distintas clases de funcionamiento (pueden conectarse abonados urbanos o interurbanos) se realiza mediante el relé que forma parte del hilo n (fig. 9).

Expansión del empleo de la central reducida TW 56. La central reducida TW 56 ha sido instalada en la Red de Teleimpresión del Correo Federal Alemán, principalmente en aquellas localidades donde la concentración de abonados justifica la implantación de tales centrales. Una ligera variante de este tipo de central reducida se emplea en la Red de Teleimpresión Canadiense (fig. 105).

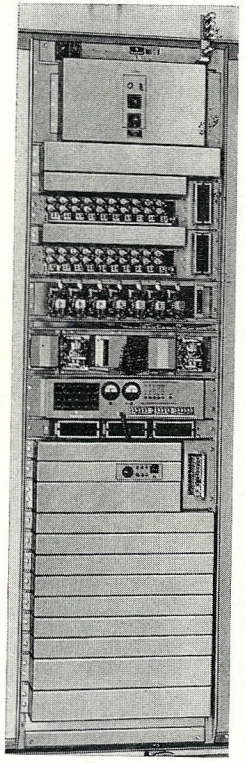


Fig. 105. Central reducida de la Red Automática de Teleimpresión Canadiense

2.33 Subcentral de la Administración de Correos Británica

Por las razones expuestas al principio de este capítulo, la Administración de Correos Británica ha desarrollado también un tipo de subcentral. Estas centrales están concebidas como centrales no atendidas. El puesto de conmutación manual de orden superior al que van conectadas estas centrales tienen la posibilidad, marcando a un abonado cualquiera, de cerciorarse del estado de funcionamiento de todas las vías de comunicación.

Fundamento y características constructivas de la instalación. El bastidor contiene los dispositivos necesarios para el servicio de 20 abonados y 10 líneas de enlace entre centrales (fig. 106). Provisionalmente no se necesitan dispositivos para el cómputo de tarifas en esta clase de central, puesto que todas las comunicaciones se desenvuelven a través de centralitas manuales en donde son contabilizadas. Los selectores de giro

empleados son gobernados directamente mediante selección por disco marcador y trabajan como selectores de doble funcionamiento, es decir, como buscadores para tráfico saliente y como selectores de línea para el tráfico entrante. Todos los juegos de relés de la central están dispuestos en forma de unidades enchufables con cubierta protectora individual contra el polvo y deterioros mecánicos. Las unidades de relés que componen la cadena de arranque y la unidad generadora de señales están contenidas dos veces y en caso de avería la conmutación de una por otra no tiene lugar de forma automática sino que deben cambiarse entre sí. Para la descripción del sistema se tomará como punto de apoyo el esquema general de selectores de la fig. 107.

Puesto de abonado. En los puestos de abonado se utilizan aquellos dispositivos de uso convencional en la Red Télex Británica, o sea, una máquina teleimpresora Creed de doble polaridad y un teleconector para centralita de conmutación manual (ver pág. 95). Los puestos de abonado pueden ser marcados únicamente por la centralita manual, no pudiendo establecer por sí mismo comunicación automática alguna.

Circuito de abonado. Para cada abonado existe en la central automática un circuito de abonado TS compuesto por tres relés, dos de los cuales están conectados en la forma normal como relé de llamada y como relé seperador, y el tercero sirve para la supervisión del bucle de emisión del abonado. Este relé supervisa la línea de conexión de abonado cuando no está ocupada.

Tráfico saliente. El selector de giro asignado a un traslador Ue que trabaja como buscador de llamada AS/LW efectúa la prueba de un circuito de abonado, en comunicaciones salientes, conectándole con el jack del puesto de conmutación manual a través de la línea interurbana. Mediante un distribuidor de llamada RO queda garantizada la ocupación cíclica de cada uno de los trasladores.

Tráfico entrante. El selector de giro asignado a un traslador trabaja como selector de línea para tráfico entrante, siendo ajustado por dos trenes de impulsos de selección procedentes del puesto de conmutación manual. La operadora de este puesto manual empieza a marcar cuando reciba la señal de confirmación de llamada.

Ejecución del selector y disposición del banco de contactos. El selector empleado en el sistema es un selector de giro paso a paso de 24 puntos, que realiza todos aquellos procesos de giro que no sean los debidos a fenómenos gobernados de selección, mediante un circuito de autointerrupción. Las salidas del selector están conectadas como sigue:

Para la primera cifra se destinan los pasos de selección 1, 2 y 3. A los pasos 2 y 3 están conectadas las décadas de abonados y al paso 1 está conectada la unidad de prueba. Después de haber marcado un 2 el selector avanza, durante el tiempo que media entre dos trenes de impulsos de selección, hasta la salida 14 debido al accionamiento del circuito autointerruptor. Esta salida sirve de posición de reposo de la década 2, cuyas conexiones de abonado están engancha-

das a las salidas 15 a 24. Para los abonados de la década 3 el paso 3 es a la vez posición de reposo. Las conexiones de abonado de esta década están conectadas a las salidas 4 a 13.

Señalización. Se han previsto en el servicio las señales de «abonado ocupado» y «abonado no suceptible de ser alcanzado». En ambos casos, la unidad generadora de señales Sg envía la combinación correspondiente a cambio de letras hacia el puesto de conmutación manual. Esta combinación que contiene tan solo un impulso de corriente de signo, se genera de un modo sencillo. Ambas señales mencionadas se diferencian entre sí únicamente en la frecuencia de repetición con que se transmite la combinación de cambio de letras. Para generar la señal de «abonado ocupado» se emite dicha combinación a intervalos de 0,5 seg. y para producir «abonado no suceptible de ser alcanzado» a intervalos de 1,5 seg.

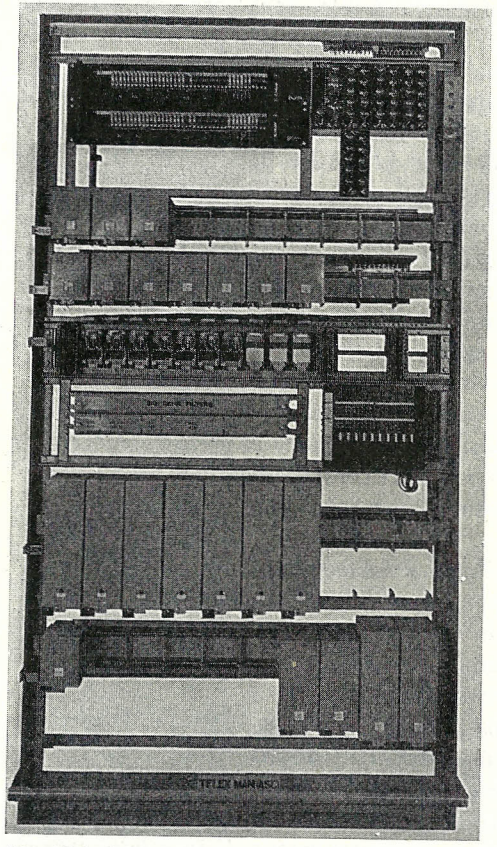


Fig. 106. Subcentral de la Administración de Correos Británica

Estas dos señales son producidas, como se ha dicho, por la unidad generadora de señales que tiene además la misión de supervisar la recepción de la señal de confirmación de llamada procedente del puesto manual (25 mseg.) en el momento correcto, al ocupar una línea interurbana hacia el puesto de conmutación manual. Si este impulso de confirmación no llega a su debido tiempo, tiene lugar el bloqueo del traslador,

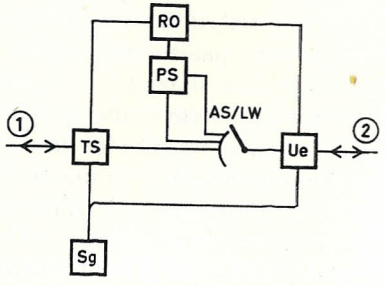


Fig. 107. Esquema general de selectores de una subcentral de la Red Télex Británica

(1) abonados, (2) líneas interurbanas
PS = circuito de prueba, RO = distribuidor de llamada, Sg = unidad generadora de señales

tanto para el tráfico saliente como para una posible nueva ocupación, por medio del puesto manual.

Conexión de prueba. Se utiliza una conexión de prueba para la comprobación de la central no atendida, por parte del puesto de conmutación manual, para lo cual ocupa una línea y marca la cifra 1. La unidad de prueba provoca a su vez la ocupación en sentido contrario, hacia el puesto manual. Después de recibir la señal que caracteriza a esta ocupación en el sentido hacia el puesto manual, la operadora corta esta comunicación y vuelve a marcar un 1. Mediante el distribuidor de llamada RO se realiza seguidamente la ocupación de la siguiente línea hacia la central manual de conmutación. La operadora del puesto puede comprobar de este modo el estado de todas las líneas en su mismo orden. Puesto que al efectuar esta prueba, se establece la ocupación de la línea en sus dos sentidos, se tiene la completa seguridad de que todas las líneas están en buen estado de funcionamiento.

2.4 Instalaciones para la interconexión de abonados de distintas redes

En la instalación de las primeras redes nacionales de teleimpresión se entrevió ya la necesidad de crear medios que posibiliten el tráfico en escala internacional. Con motivo de la Asamblea del CCIT del año 1934 tuvo lugar la interconexión de abonados de distintas naciones [23, 29]. Esta red que fué disuelta al finalizar la Asamblea, trajo sin embargo la evidencia de que se disponía de los adelantos técnicos suficientes para crear un tráfico internacional de teleimpresión y que las dificultades existentes a superar consistían fundamentalmente en problemas de organización.

El servicio de teleimpresión en su faceta de tráfico internacional, presenta indiscutiblemente algunas ventajas esenciales con respecto a otros medios de transmisión de mensajes. Los abonados entran en comunicación directamente a través de circuitos de interconexión por medio de la palabra escrita, resultando mucho más fácil traducir la palabra escrita en el puesto de recepción que recibir correctamente la palabra hablada en un idioma extranjero. Por otro lado, las diferencias horarias entre dos localidades de la Tierra representan un problema múltiple en la comunicación directa entre abonados para otros medios de transmisión de mensajes. Sin embargo las máquinas teleimpresoras están preparadas en todo momento para la recepción, pudiendo recibir mensajes sin necesidad de que una persona operadora esté presente. Esto implica que los mensajes de teleimpresión pueden transmitirse sin tener en cuenta la hora del día e incluso si la recepción tiene lugar durante las horas de la noche, el destinatario se hace cargo del mensaje al día siguiente al entrar en su oficina. Antes de establecer el tráfico entre dos naciones es preciso solucionar la adaptación de ambos sistemas que en determinadas circunstancias empleen criterios de conmutación distintos. El CCIT ha establecido las normas técnicas

de esta adaptación, estipulando que el país de partida debe adaptarse a los criterios de conmutación del país de destino.
La creciente necesidad de enlazar abonados de redes diferentes mediante selección automática, ha movido al CCIT a recomendar determinados criterios de conmutación, para evitar el desarrollo de circuitos de adaptación complicados y costosos (ver pág. 343).
La primera etapa del servicio internacional de teleimpresión fue concretada mediante el establecimiento de puestos de conmutación manual, situados en localidades adecuadas de los paises en cuestión, por medio de los cuales se pudieron establecer las comunicaciones deseadas. Estos puestos internacionales estaban inicialmente constituidos por centralitas manuales y debido al aumento del tráfico y a las crecientes exigencias fueron constantemente perfeccionados, siendo finalmente equipados con todos aquellos requisitos necesarios para desarrollar un tráfico sin contratiempos. Sin embargo, la meta perseguida, a pesar de estos constantes perfeccionamientos de los puestos internacionales, es la conexión directa de redes automáticas de forma que cada abonado tenga la posibilidad de alcanzar el abonado extranjero deseado mediante selección automática.
Seguidamente se da una visión de conjunto del estado actual de esta técnica para el tráfico internacional de teleimpresión.

2.41 Puestos internacionales manuales para tráfico a través de líneas alámbricas interurbanas de teleimpresión.

2.411 Puesto Télex Tx 53 del Correo Federal Alemán

Fundamento

El puesto Télex Tx 53 es un puesto de conmutación manual sin cordones con desarrollo semiautomático del tráfico, equipado para atender todos los requisitos del tráfico inmediato.
Para gobernar los procesos de establecimiento de una comunicación, dispone de botones. La labor de la operadora del puesto se ve facilitada, en el establecimiento rápido de comunicaciones, mediante el empleo de abreviaturas en código que se repiten regularmente, producidas por un generador de texto que puede conectarse automáticamente, u oprimiendo la tecla correspondiente a la abreviatura que se quiere emitir.
Se utilizan selectores de giro a motor de 200 puntos (selector EMD), modelo Siemens & Halske (análogo al de la fig. 63), en los procesos de selección necesarios dentro del circuito del puesto Télex.
La operadora emplea el teclado para realizar las operaciones de selección que partan del puesto.

El puesto Télex Tx 53 permite establecer comunicaciones con centrales automáticas y manuales de cualquier sistema conocido, así como atender comunicaciones en tránsito [73].
El desarrollo del puesto Télex Tx 53 fue llevado a cabo en los años 1950 a 1953 por el Correo Federal Alemán en unión con la casa Siemens & Halske AG.

Ejecución del puesto Télex Tx 53

El esquema de bloques (fig. 108) servirá para aclarar las particularidades del puesto Télex y describir algunos ejemplos de funcionamiento.

Comunicaciones entre redes con servicio automático

Un abonado de la red llama al puesto Télex. El abonado alcanza el puesto a través de un selector de grupo GW, el cual después de haberse marcado la penúltima cifra explora una unidad de relés de llamada ARS que esté libre. La última cifra ajusta el selector que forma parte del circuito del ARS, a la dirección internacional deseada. Si una unidad de mando BS está libre y la

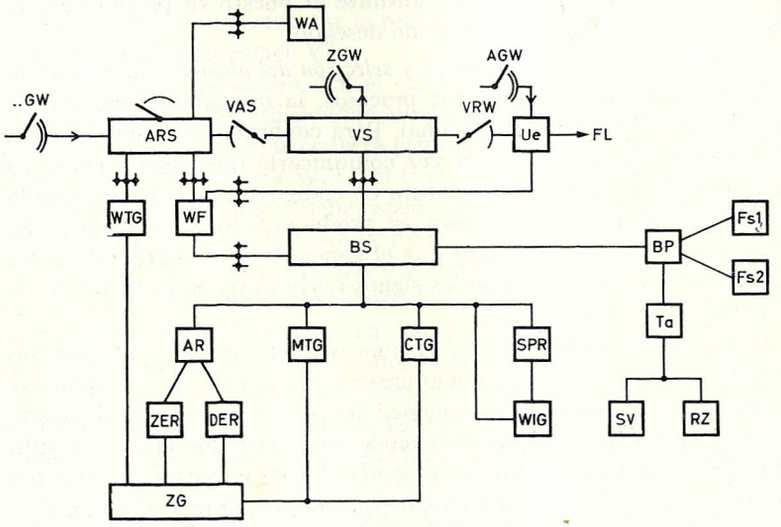


Fig. 108. Esquema de bloques del puesto Télex Tx 53
AR = marco de exploración, ARS = unidad de relés de llamada, BP = puesto de operadora, BS = unidad de mando, CTG = generador de abreviaturas en código, DER = marco generador de fecha, Fs1 y Fs2 = máquinas teleimpresoras (teleimpresores de operadora), MTG = generador automático del texto de notificación, SPR = circuito almacenador de los signos de selección por teclado del puesto, VAS = buscador de la unidad de enlace, VRW = selector direccional de la unidad de enlace, VS = unidad de enlace, WA = indicador de tiempo de espera, WF = panel de espera, WIG = generador de impulsos de selección, WTG = generador de notificación de espera, ZER = marco generador de señales horarias, ZG = generador de signos, Ta = teclado para conexión a las máquinas teleimpresoras con el SV = distribuidor de emisión, RZ = unidad adicional de relés

línea de la dirección internacional deseada no está ocupada, tiene lugar la ocupación preparatoria del traslador a través del buscador de la unidad de enlace VAS y del selector direccional de la unidad de enlace VRW, prosiguiendo la llamada hacia la unidad de mando BS.

Contestación de la llamada. La mesa de operadora contiene dos máquinas teleimpresoras para contestar la llamada del abonado y un teclado que puede conectarse indistintamente a una u otra máquina. Son necesarias estas dos máquinas para poder controlar una comunicación en curso y establecer al mismo tiempo una segunda comunicación. La operadora escribe con el teclado conectado a una de las dos máquinas. En el esquema (fig. 108) se ha designado separadamente con BP el puesto de operadora para poner de manifiesto que la conexión del teclado a una u otra máquina tiene lugar en el puesto de operadora.

El teclado lleva asociado un distribuidor de emisión SV y una unidad de relés adicional RZ para facilitar la evaluación de los signos pulsados en el mismo.

Cuando la unidad de mando se ha conectado, entra en funcionamiento el generador automático de texto de notificación MTG que envía al abonado el indicativo característico del puesto Télex sin intervención alguna de la operadora. Como consecuencia, el abonado transmite al puesto su propio número de llamada, y el país y número del abonado deseado.

Transmisión de las abreviaturas en código y selección del abonado internacional. Siguiendo el desarrollo normal en estos procesos, la operadora debe marcar ahora el número del abonado internacional. Para confirmar la recepción de la petición del abonado nacional y a la vez comunicarle que debe esperar un momento, la operadora emite la abreviatura en código «mom», oprimiendo la correspondiente tecla. Esta abreviatura es producida por el generador de abreviaturas en código CTG que igual que el generador automático de texto de notificación, forman los textos con los signos telegráficos procedentes de un generador de signos telegráficos ZG.

Todos los textos intercambiados entre el puesto internacional y el abonado quedan registrados en la máquina teleimpresora del puesto que atiende esa llamada. El número del abonado internacional deseado, se marca con el teclado del puesto. Los signos pulsados de este modo, son recibidos por el circuito almacenador SPR y retransmitidos por el generador de impulsos de selección en la forma requerida por la red del país de destino, es decir, como impulsos de disco marcador o como signos de teleimpresión.

Interconexión de la comunicación. Una vez que se ha alcanzado al abonado deseado prosiguen, los siguientes procesos de forma automática. El abonado internacional recibe la combinación «Quién» y como consecuencia emite su indicativo simultáneamente al puesto internacional y al abonado que llama. Seguidamente, el abonado que llama recibe la combinación «Quién», transmitiendo por tanto su indicativo al abonado internacional a través del puesto

Télex. Acto seguido, reciben ambos abonados las señales relativas a la fecha y la hora, realizando esta operación el marco generador de fecha DER y el marco generador de señales horarias ZER a través del marco explorador AR que previamente se había conectado.

La totalidad de la información intercambiada por ambos abonados en forma de signos telegráficos, es inicialmente registrada en la máquina teleimpresora de operadora de modo que ésta puede cerciorarse del buen estado de funcionamiento de la comunicación establecida. Al producirse la interconexión definitiva de la comunicación, la unidad de mando se conecta automáticamente a la otra máquina teleimpresora del puesto Télex, con objeto de emplearla en las siguientes llamadas que se reciban. La operadora desconecta la máquina de control intercalada en la comunicación tan pronto como se haya cerciorado de que la transmisión de los mensajes se realiza de forma normal.

Disolución de la comunicación. La comunicación puede disolverse por uno cualquiera de ambos abonados. En este caso, los dispositivos del puesto Télex inicialmente ocupados vuelven a su posición de reposo con excepción de la unidad de enlace VS. El cómputo de la duración de la comunicación se desconecta. Sin embargo debe reponerse manualmente el medidor de tiempos a la posición cero, una vez que la operadora haya anotado la duración en una ficha de contabilización. Al efectuar la reposición manual del medidor de tiempos se libera la unidad de enlace VS.

Panel de tiempo de espera. En el caso de que en la llamada de un abonado internacional no esté disponible ninguna posición de operadora del puesto en la dirección deseada, se conecta primeramente dicha llamada a un generador de notificación de espara WTG, el cual envía una notificación al abonado que llama comunicándole que debe esperar la respuesta de una posición de operadora del puesto Télex. Seguidamente se conecta la llamada al panel de tiempo de espera WF por medio del cual son atendidas las llamadas en el mismo orden de su recepción. El panel de tiempo de espera puede retener un máximo de 15 llamadas por cada dirección internacional y en conjunto, 45 para todas las direcciones. La capacidad del panel de tiempo de espera según cada dirección puede variarse, permitiendo adaptarse a las exigencias de cada caso desde una posición centralizada. Si un abonado se impacienta y emite la combinación «Quién» durante el tiempo de espera, entonces recibe de nuevo como respuesta, la notificación de espera completa.

Si entre tanto queda libre una línea en la dirección internacional deseada y a la vez está disponible una posición de operadora, se conecta automáticamente el buscador de la unidad de enlace que busca la correspondiente unidad de relés de llamada ARS de la que procede la llamada. A través de la unidad de enlace se pone en funcionamiento un distribuidor marcador, no representado en la figura, que busca la correspondiente VS, e inicia la marcación. El selector direccional de la unidad de enlace VRW busca el traslador adicional Ue de una línea libre de la dirección deseada. Los procesos que a continuación tienen

lugar, corresponden con los anteriormente descritos en la llamada al puesto Télex. Debe mencionarse que la llamada es devuelta al panel de tiempo de espera, si durante el desarrollo de los procesos citados, la línea que ha quedado libre ha sido ya ocupada por otro selector direccional de la unidad de enlace VRW y que por tanto no está disponible para la comunicación que aquí estamos considerando.

Indicador de tiempo de espera. Al panel de tiempo de espera va asociado un indicador de espera WA, que es un instrumento de medida que muestra de forma visible el número de abonados que en total esperan, al personal del puestro Télex (instrumento de grandes dimensiones con tablero luminoso indicador). Puede apreciarse en la fig. 109 el instrumento indicador colocado en la pared sobre los puestos internacionales.

Establecimiento de una comunicación entre una red con servicio automático y otra con conmutación manual

La notificación de esta comunicación por parte del abonado se realiza de la misma manera que para el servicio automático descrito. Todos los procesos

Fig. 109. Puesto Télex Tx 53 instalado en la central de conmutación internacional de Hamburgo del Correo Federal Alemán
En la pared y sobre los puestos Télex se aprecia el indicador de tiempo de espera

se desarrollan aquí sin variación, hasta el instante en que la comunicación deba extenderse hacia el país con conmutación manual. Desde el puesto Télex se envían las señales características de llamada hacia el puesto de conmutación manual. La operadora del puesto Télex debe esperar entonces, hasta que la operadora del puesto de conmutación manual colateral envíe una señal de aviso para que pueda comunicar los deseos de su abonado. Deberá esperar aún hasta que se establezca la comunicación con el abonado perteneciente al puesto de la red de conmutación manual. Cuando se alcanza dicho abonado, la operadora del puesto manual transmite la abreviatura en código «df» (establecida por el CCIT). Oprimiendo la tecla de interconexión tiene lugar el establecimiento de la comunicación. Los procesos que siguen a continuación (intercambio de indicativos, emisión de la fecha y hora) se realizan automáticamente en la forma descrita.

En la comunicación entre una red automática y otra de conmutación manual, el abonado de la red automática aprecia las desventajas inherentes al establecimiento notablemente más lento de la comunicación, mientras que por el contrario, el abonado perteneciente a la red manual se favorece con la rapidez de los procesos de establecimiento de la comunicación en la red automática.

Tráfico de tránsito

El tráfico internacional a través de puestos internacionales está organizado de tal manera que el puesto del país de partida, es decir, del país en el que se encuentra el abonado que llama, asuma la tarea directiva del establecimiento de la comunicación. El puesto del país de tránsito establece el tráfico de paso hacia el próximo puesto interconectando la comunicación. La transmisión de las informaciones necesarias para el establecimiento de la comunicación en el siguiente tramo del enlace corresponde de nuevo al puesto internacional del país de partida. El cómputo de tasas incumbe exclusivamente a este puesto Télex cuando se trate también de tráfico de tránsito. Los puestos que trabajen con funciones de tránsito pueden poner en funcionamiento análogamente los medidores de tiempo de comunicación, sin embargo únicamente a efectos de control.

Otras posibilidades de conexión del puesto Télex Tx 53

El puesto de operadora tiene acceso hacia un selector de grupo de central regional ZGW de la central automática (fig. 25) para poder establecer comunicaciones de vuelta con abonados nacionales en el caso de que no pueda atenderse una notificación de tráfico inmediato.

La operadora puede además, intercalarse con su máquina en el curso de una comunicación con objeto de controlar las irregularidades que surgiesen, separar el enlace y entrar en comunicación con uno de ambos abonados. El cómputo queda interrumpido durante este tiempo.

Capacidad del sistema

Las conexiones se establecen mediante selectores de 200 puntos, siendo por tanto la capacidad máxima del sistema de 200 unidades de relés de llamada. Suponiendo que el panel de espera retiene el 20% de las llamadas, se necesitan 160 unidades de enlace. Si se preveen 8 unidades de enlace por cada puesto de operadora, se deduce un grupo de 20 puestos de operadora en total. Cada grupo puede atender diez direcciones de salida, necesitándose un grupo más cuando se deseen más de diez direcciones.

Ejecución constructiva del puesto Télex Tx 53

Todos los elementos constructivos relecionados con el servicio de operadora y cómputo de tasas, como son las máquinas teleimpresoras, el teclado, las teclas de abreviaturas en código, etc. están reunidos en el puesto de operadora mientras que los correspondientes circuitos de relés, selectores y dispositivos adicionales están alojados en bastidores.

Los puestos de operadora están constituidos por consolas de poca altura (fig. 109) que permiten adosarse unas a otras según las exigencias del espacio disponible y de las imposiciones de explotación, formando grupos. En el centro de la consola se encuentra el *teclado de teleimpresión, 20 teclas de abreviaturas en código y un panel de conmutación* para misiones generales. A la izquierda se halla el *panel de llamada* con las lámparas y botones para un máximo de diez unidades de enlace, con los *medidores de tiempo de comunicación* para el cómputo de tasas y conteniendo además las *lámparas de dirección* con los respectivos botones. A la derecha del teclado está situado un tablero que sirve para poder rellenar las *fichas de comunicación* detrás del cual se hallan los

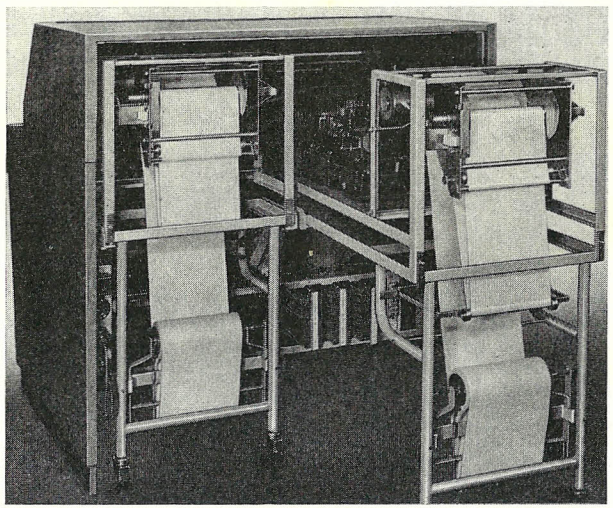


Fig. 110. Parte posterior de un puesto Télex Tx 53
La figura muestra ambos bastidores móviles con el dispositivo de bobinado del papel. Uno de los bastidores móviles con su correspondiente teleimpresor de página aparece retirado

casilleros para los blocs de fichas de comunicación y los casilleros para fichas de comunicaciones individuales están situados detrás de los elementos de manejo para las unidades de enlace. Ambas máquinas teleimpresoras están alojadas dentro del puesto de operadora con amortiguamiento de ruido. La mirilla para lectura de control está dispuesta de modo que la iluminación general de la sala de puestos de operadora no produzcan reflejos. La iluminación interior de la consola, necesaria para poder leer, se conecta cuando arranca el motor de la máquina teleimpresora, permitiendo así reconocer qué máquina se encuentra conectada.

Las máquinas teleimpresoras están montadas sobre bastidores móviles especiales que disponen adicionalmente de un dispositivo de bobinado del papel (fig. 110) que enrolla automáticamente la página, facilitando su almacenamiento y atender las reclamaciones posteriores que eventualmente surjan. El bastidor móvil junto con la máquina teleimpresora y el dispositivo de bobinado del papel puede sacarse del puesto de operadora, retirando previamente la cubierta posterior de la consola, haciendo posible de este modo la sustitución sin dificultades de la máquina teleimpresora en el caso de averías durante el servicio y el cambio del papel.

La fig. 111 muestra la *estructura de los bastidores*. Todos ellos tienen forma de armario para la protección contra el polvo y deterioros mecánicos. A través de las ventanas de cristales de que van provistas las puertas, se pueden observar los aparatos, selectores y demás elementos constructivos contenidos

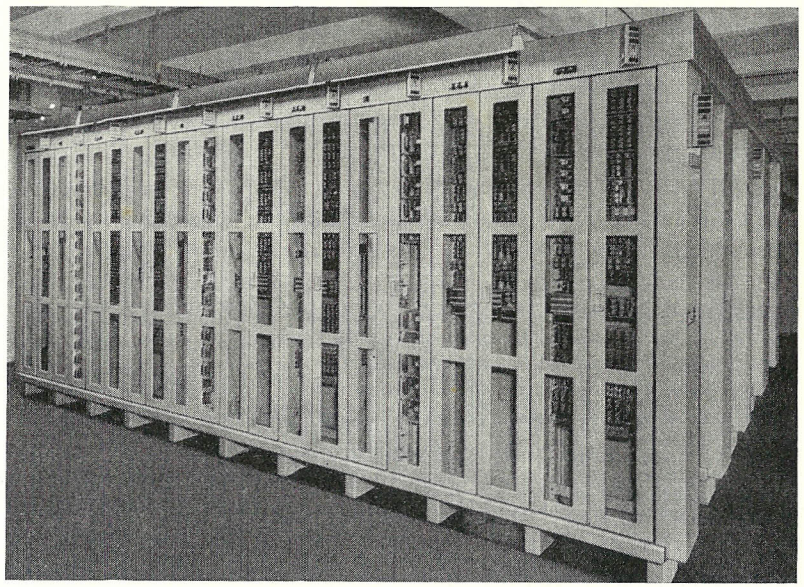


Fig. 111. Disposición de los bastidores correspondientes a un grupo de puestos Télex Tx 53

en los bastidores, sin necesidad de abrirlos. Hay que distinguir dos clases de bastidores. Por un lado aquellos que están asignados a cada puesto de operadora, y de otro, los pertenecientes al grupo de puestos de forma centralizada. Los bastidores necesarios por cada puesto son:

el bastidor para 8 buscadores de la unidad de enlace VAS y 8 selectores direccionales de la unidad de enlace VRW,
el bastidor para 10 unidades de enlace y
el bastidor para dispositivos adicionales de servicio (circuito almacenador, generador de abreviaturas en código, generador de impulsos de selección, circuito adicional de relés para teclado, generador automático de texto de notificación, marco de exploración y unidad de mando).

Los bastidores centralizados necesarios son:

el bastidor adicional equipado con 2 distribuidores marcadores,
panel de tiempo de espera, 2 generadores de notificación de espera, marco generador de fecha, 2 marcos generadores de señales horarias con los correspondientes marcos de conmutación y los bastidores para unidades de relés de llamada, equipado con 20 unidades de relés de llamada ARS cada uno.

Expansión del empleo del puesto Télex Tx 53

Los puestos Télex Tx 53 están instalados en ambas centrales internacionales de Hamburgo y de Frankfurt del Main de la Red Télex Alemana. Estas dos instalaciones desarrollan la totalidad del tráfico internacional saliente de Alemania en tanto que este tráfico tenga que desarrollarse a través de puestos Télex para Mux (ver pág. 190 a 195). Los puestos Télex atienden también al tráfico de tránsito que no se desarrolle a través de comunicaciones automáticas.

2.412 Puesto internacional de teleimpresión de la Administración de Correos y Telégrafos Danesa

Fundamento

El puesto internacional de la Administración de Correos y Telégrafos Danesa es un puesto de conmutación sin cordones destinado a atender el tráfico inmediato como el puesto Télex Tx 53. El desarrollo del tráfico es semiautomático, sin embargo la operadora asume mayor número de funciones que en el Tx 53. Esto motiva a su vez que el circuito sea más sencillo y una reducción del coste general del equipo en comparación con el puesto Télex Tx 53.
El establecimiento de las comunicaciones se gobierna por medio de botones pulsadores y los distintos estados de funcionamiento son señalizados con lámparas y complementada la función de estas mediante señales de timbre.

Para acelerar las operaciones de desarrollo del tráfico se emplean emisores de abreviaturas en código y generadores de cifras de selección. En el panel frontal de servicio se han previsto las correspondientes teclas de abreviaturas en código, que permiten enviar a los abonados los textos usuales de información mediante simple opresión de teclas. En lugar del disco marcador se utiliza el generador de cifras de selección, en donde se marcan dichas cifras por medio de los correspondientes botones (1 a 0).
El puesto internacional de teleimpresión fué desarrollado en los años 1947/48 por la Administración de Correos y Telégrafos Danesa en colaboración con la casa Albiswerk de Zurich.

Circuito del puesto internacional de teleimpresión

Con ayuda del esquema de bloques de la fig. 112 se describirá el modo de funcionamiento de este puesto, exponiendo algunos ejemplos de servicio.

Comunicaciones con abonados pertenecientes a redes automáticas

Llamada al puesto de un abonado de la red nacional. El abonado tiene acceso al puesto a través de un selector de líneas colectivas SLW (ver pág. 42). El agrupamiento del puesto está concebido de modo que cada país tenga asignada su propia cifra característica como en el caso del puesto Télex Tx 53. Como consecuencia de esto, se organiza el servicio de forma que cada llamada sea atendida en un puesto, cuyas operarias tengan amplia experiencia y los conocimientos necesarios del idioma del país de destino deseado.
La llamada llega primeramente al dispositivo adicional de llamada AA. Si está libre un puesto de operadora correspondiente a la dirección internacional marcada, se pone en movimiento el selector a motor MW que busca el dispositivo adicional de llamada que se acaba de ocupar. El selector a motor posee 2 × 50 contactos, de los cuales los 50 primeros sirven para la conexión del puesto con los dispositivos adicionales de llamada y los 50 restantes para

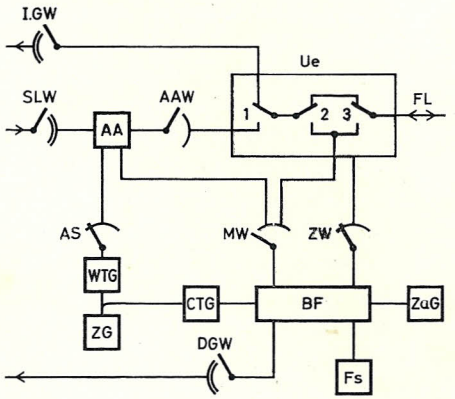


Fig. 112. Esquema de bloques del puesto internacional de teleimpresión de la Administración de Correos y Telégrafos Danesa

AA = dispositivo adicional de llamada, AAW = selector del dispositivo adicional de llamada, AS = buscador de llamada, BF = panel de mando, CTG = generador de abreviaturas en código, DGW = selector de grupo de servicio, FL = línea interurbana, Fs = teleimpresor (de cinta) de operadora, MW = selector a motor, Ue = traslador, WTG = generador de notificación de espera, ZaG = generador de cifras de selección, ZG = generador de signos, ZW = selector contador

conectar el puesto con los trasladores de líneas interurbanas Ue. El abonado que llama recibe automáticamente la identificación del puesto si dicho puesto de conmutación alcanzado está libre. El abonado recibe por ejemplo «télex copenhague» como señal de que el puesto está preparado para atender su llamada.

Contestación de la llamada. El puesto va provisto de un teleimpresor de cinta para el intercambio de información entre operadora y abonado, y en caso dado para el control momentáneo de la comunicación en curso.

Después de la recepción del indicativo del abonado que llama, la operadora procede a contestar la petición del mismo. Para ello, acciona seguidamente un botón de línea interurbana, ocupando la línea correspondiente al país deseado a través del selector a motor MW. Debe oprimir el botón hasta que se encienda la lámpara de ocupación asignada a la línea interurbana o al traslador, una vez que el MW ha realizado la exploración de un traslador libre. Al recibirse la señal de confirmación de llamada procedente del extranjero, la operadora puede establecer la comunicación en esa dirección internacional con ayuda del generador de cifras de selección ZaG. Durante esta operación, la máquina teleimpresora del abonado que llama queda desconectada, permaneciendo sin embargo la comunicación.

Interconexión de la comunicación. Una vez alcanzado el abonado deseado, y habiendo tenido lugar la recepción del indicativo que confirma el correcto establecimiento de la comunicación en su tramo internacional, se interconecta la comunicación entre ambos abonados. Para realizar esta operación, la operadora oprime las correspondientes teclas de abreviaturas en código que dispara los transmisores de indicativo de ambos abonados, como comprobación de que los proceso de establecimiento de la comunicación se han completado. El transmisor de indicativo de la máquina del puesto internacional queda bloqueado durante estas operaciones, con objeto de que se realice el intercambio de los indicativos entre ambos abonados, sin contratiempos.

Desde el instante en que acaba la transmisión de los indicativos, comienza el cómputo de tasa de la comunicación. Uno de los siete medidores de tiempo asignados a cada puesto puede conectarse ahora, oprimiendo un botón. Dicha conexión tiene lugar a través de un selector contador ZW, iniciándose el cómputo a partir de 10 segundos. La máquina teleimpresora de operadora permanece inicialmente intercalada en la comunicación controlando el primer intercambio de mensajes. Cuando la operadora se ha cerciorado de que el tráfico entre ambos abonados se desarrolla normalmente, desconecta la máquina teleimpresora de la comunicación establecida, oprimiendo un botón especial y emplea el teleimpresor así liberado en contestar una llamada que se haya producido entre tanto.

Disolución de la comunicación. La comunicación queda disuelta al oprimir el botón de fin de comunicación del teleconector uno cualquiera de los abonados. Con la transmisión de la señal de fin de comunicación concluye el

cómputo en el puesto internacional, recibiendo la operadora dicha señal. La disolución de la comunicación puede proceder de cualquiera de los abonados participantes.

Circuito de espera. Durante las horas punta del tráfico puede suceder que el abonado que llama no tenga acceso inmediato a un puesto de operadora libre. En tal caso, se produce la conexión del generador de notificación de espera WTG con el dispositivo adicional de llamada AA a través de un selector AS que funciona en circuito de buscador de llamada. El abonado recibe automáticamente la notificación «télex copenhague mom svp» que invita al abonado a esperar. Al mismo tiempo se señaliza en los puestos de operadora la espera del abonado. En el momento en que un puesto esté libre, se hace cargo de la llamada, recibiendo automáticamente el abonado que llama la notificación «télex copenhague», en la misma forma que en el caso de una llamada directa que se recibiera en el puesto internacional. Los procesos de establecimiento de la comunicación siguientes, se desarrollan del modo descrito. Las combinaciones de signos necesarias para formar las notificaciones de espera se obtienen de un dispositivo generador de signos ZG.

Procedimiento de comunicación de vuelta. Si una comunicación no puede establecerse inmediatamente, por ejemplo, por estar ocupado el abonado internacional deseado, existe la posibilidad de marcar nuevamente por el método de comunicación de vuelta al abonado que llama, cuya comunicación con el puesto ha sido entre tanto disuelta, una vez establecida la comunicación internacional. La comunicación con el abonado nacional es establecida ahora por el circuito del puesto a través del MW (segundo grupo de las salidas), pasando por el traslador Ue (a través de los contactos 2 y 1) y el selector 1º de grupo I. GW.

Comunicación hacia una red con conmutación manual

Después de contestar al abonado que llama, la operadora establece la comunicación hacia el puesto de la red manual. La operadora del puesto internacional debe esperar ahora hasta que reciba el aviso de la operadora del puesto de la red manual e interconecte seguidamente la comunicación deseada. La operadora de este último puesto emite a continuación el signo en código «df» hacia el puesto internacional que llama, como señal de que el abonado deseado está asequible y que puede interconectarse la comunicación. Una vez intercambiados los indicativos entre los abonados, provocada esta operación por el puesto internacional, puede comenzar el tráfico de teleimpresión entre dichos abonados.

Llamadas procedentes del extranjero y tráfico de tránsito

La llamada procedente del extranjero ocupa inmediatamente un selector de grupo GW a través del traslador Ue representado en la fig. A través del GW

y de las etapas siguientes de selección puede llegarse hasta un abonado de la red nacional o hasta el puesto internacional para extender la comunicación hacia un país conectado al puesto, o también para alcanzar un abonado internacional directamente a través de dispositivos de selección automática internacional. La comunicación es establecida integramente por la operadora internacional. Para poder ser atendido por la operadora del puesto internacional se debe realizar la correspondiente llamada a dicho puesto. El traslador Ue así ocupado queda señalizado en el puesto internacional por medio de una lámpara de ocupación, pudiendo la operadora conectar el contador de tiempo al traslador Ue si desea realizar una comparación de la duración de la ocupación.

Ejecución constructiva del puesto internacional

Un grupo de puestos completamente equipado consta de 8 puestos de operadora, comprendiendo 50 unidades adicionales de llamada y 50 trasladores de línea interurbana (fig. 113). Cada puesto de operadora contiene 7 circuitos de puesto, 1 generador de abreviaturas, 1 generador de cifras de selección y un teleimpresor de cinta como máquina teleimpresora de operadora y de control. Para todo el grupo de puestos están previstos en común, 2 generadores de notificación de espera y 2 generadores de signos con su correspondiente circuito de conmutación.

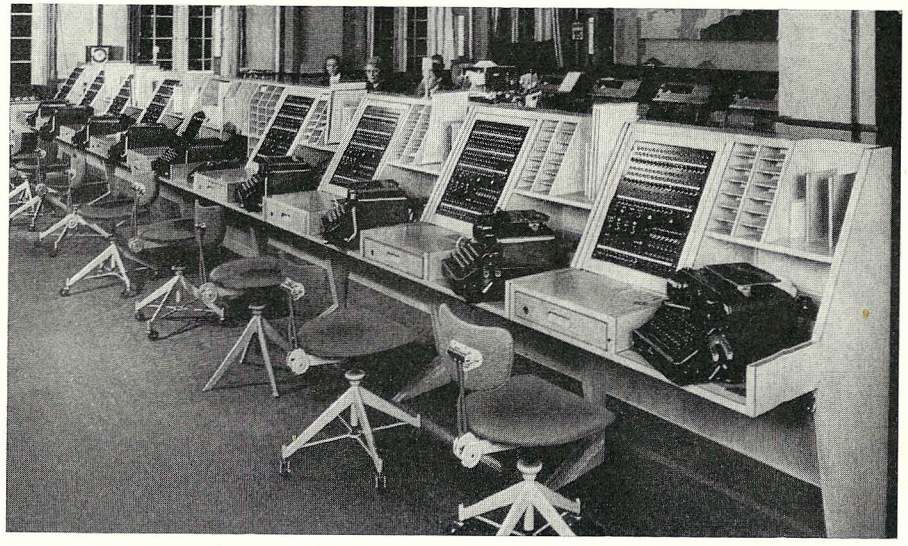


Fig. 113. Grupo de puestos internacionales de teleimpresión de la central de conmutación internacional de Copenhague

A la izquierda de cada puesto se encuentran los paneles con los elementos de servicio y los medidores de tiempo, debajo está un pupitre para rellenar las fichas de tasas y a la derecha se halla el teleimpresor de cinta de operadora

Para la conexión del puesto con la red nacional se han previsto: 20 a 40 selectores 1º de grupo para el tráfico internacional entrante y para el tráfico de vuelta, 8 selectores de grupo de servicio para el tráfico procedente de los circuitos de los puestos.

Los puestos contienen únicamente los elementos de servicio, los contadores de tiempo y una máquina de operadora por cada puesto.

A cada grupo de puestos corresponden:

2 bastidores de unidades adicionales de llamada,
4 bastidores de circuitos de puesto,
1 bastidor de selectores a motor MW,
1 bastidor de selectores contadores,
5 bastidores de trasladores.

Los bastidores se disponen habitualmente en hileras, en la central de teleimpresión. Los grupos constructivos están protegidos contra el polvo e influencias mecánicas mediante cubiertas individuales. Las cubiertas de los selectores de giro a motor poseen ventanas para observar el funcionamiento de los mismos.

Cada puesto está provisto de un conmutador de funcionamiento por medio del cual queda en disposición de funcionamiento. Si todos los conmutadores de funcionamiento están en la posición «desconectado» se produce una señal acústica que caracteriza la puesta fuera de funcionamiento de todo el grupo de puestos.

Expansión de los puestos internacionales de teleimpresión

Los puestos internacionales descritos son empleados en las redes de teleimpresión de Dinamarca y Suiza. Inicialmente se desarrolló la totalidad del tráfico internacional de estos países a través de los puestos internacionales. Hoy día sin embargo, se aplican estos puestos para el establecimiento de comunicaciones hacia aquellos países que no puedan alcanzarse mediante selección automática internacional o cuyo modo de funcionamiento no permita el establecimiento automático de las comunicaciones.

2.42 Puestos internacionales para el tráfico entre distintas redes de teleimpresión a través de enlaces de radio

2.421 Transmisión de signos de teleimpresión a través de radioenlaces

Debido al rápido aumento del tráfico internacional nació la necesidad del tráfico intercontinental de teleimpresión. Este tráfico que hoy existe entre

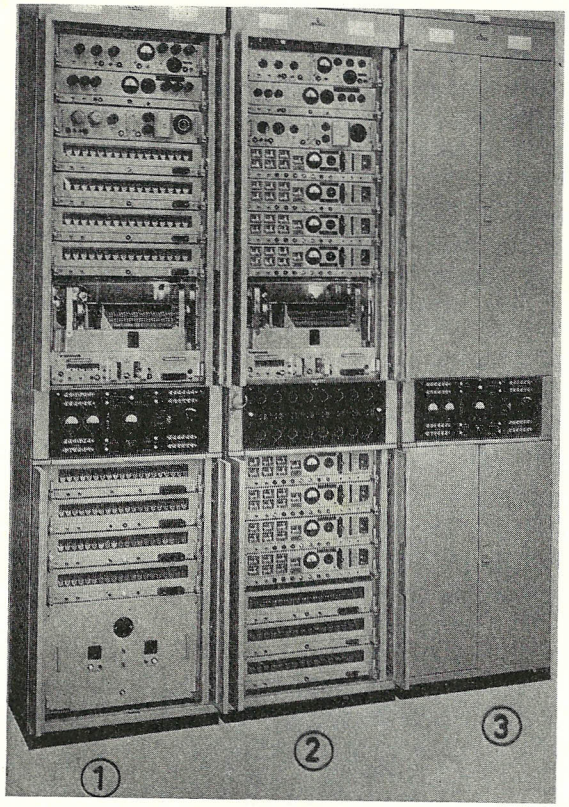


Fig. 114. Instalación de radioteleimpresión multiplex Mux 4 D 7a de la casa Siemens & Halske AG

La figura muestra 2 instalaciones Mux completas cada una para cuatro canales. Los bastidores 1 y 3 contienen los dispositivos Mux, el bastidor 2 sirve para alojar los aparatos de conexión de abonado TAG, un distribuidor de reserva (encima del panel de jacks) y algunos paneles deslizantes también de reserva

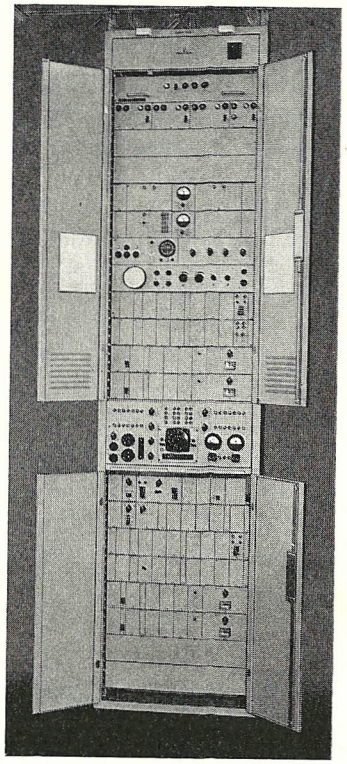


Fig. 115. Instalación electrónica de radioteleimpresión multiplex con transistores Mux 2/4 D 7 de la casa Siemens & Halske AG

El bastidor contiene los dispositivos de emisión, de recepción y adicionales para 4 canales, inclusive la fuente de alimentación

muchos puntos de la Tierra de forma directa o a través de centrales intermedias, no puede ser desarrollado sobre líneas alámbricas en todos los casos. Para ello, deben emplearse frecuentemente radioenlaces como portadores de los mensajes[1]). La técnica de la conmutación de teleimpresión vino en ayuda de este desarrollo aportando distintos sistemas que poseían, ante todo en radioenlaces transcontinentales, la seguridad de transmisión necesaria. Se obtuvo especialmente una elevada seguridad de transmisión por medio de un procedimiento multiplex con corrección automática de errores que emplea

[1]) El tráfico de la República Federal Alemana a través de radioenlaces conectados escalonadamente, se establece con: Argelia, Argentina, Colombia, Congo Belga, Brasil, Canadá, Colombia, Hawai, Italia, Japón, Marruecos (Tanger), Noruega, Filipinas, Puerto Rico, Rodesia y Njasalandia, España, Unión Sudafricana, Africa Sudoccidental, Tunez, USA.

un alfabeto de siete impulsos para la transmisión de los signos de teleimpresión que posee la ventaja de poder identificar los signos incorrectos transmitidos. El alfabeto de siete impulsos contiene 35 combinaciones de signos caracterizadas por tres impulsos de corriente de espacio y cuatro de corriente de signo. Estas 35 combinaciones se utilizan en la transmisión de los 32 signos del alfabeto de cinco impulsos comunmente empleado en la técnica de teleimpresión y en la de tres impulsos especiales[1]).

En el lugar de recepción se explora la polaridad de los impulsos, separando aquellos signos cuyos impulsos no correspondan a una relación de polaridad de 3:4. Entonces se conecta automáticamente el dispositivo de transmisión a la posición de repetición y exige la nueva retransmisión de los signos erróneos recibidos según el procedimiento van Duuren [16].

El proceso de repetición exige un almacenamiento previo de los signos de teleimpresión, empleándose para este fin los llamados repetidores de cinta perforada (fig. 149). El texto se recibe en una cinta perforada y se retransmite inmediatamente si el radioenlace no está perturbado. Sin embargo, en el caso en que el enlace de radio esté perturbado, se almacena el texto, pero se interrumpe su retransmisión hasta que la instalación Mux reciba nuevamente signos y los emita a través del radioenlace. La cinta perforada forma de este modo un bucle cuya longitud depende de la duración de la perturbación. Dispositivos de esta naturaleza son, por ejemplo *la instalación de radioteleimpresión multiplex Mux 4 D 7 a* (fig. 114) *y el equipo electrónico con transistores Mux 2/4 D 7* (fig. 115) ambos fabricados por la casa Siemens & Halske. Estos equipos se designan generalmente como *«instalaciones Mux»* por contracción de la palabra multiplex.

Para la técnica de la transmisión Mux se han desarrollado puestos internacionales especiales de los que se describirán posteriormente de forma detallada el puesto internacional del Correo Federal Alemán (puesto Telex para Mux).

Métodos que se apartan del tráfico Télex normal

Los radioenlaces equipados con instalaciones Mux no pueden adaptarse con igual desarrollo de tráfico a una red automática, desde el punto de vista del funcionamiento técnico que en el caso de enlaces por líneas alámbricas o a través de canales de frecuencia portadora. La instalación Mux repite, como ya se ha mencionado, los signos de teleimpresión que hayan sufrido alteración durante la comunicación. Esto ocasiona retraso en la comunicación, pudiendo provocar un alargamiento notable de la duración de la misma, cuando las condiciones atmosféricas sean malas para enlaces por radio. Por ejemplo, puede darse el caso de que una respuesta dada inmediatamente después de

[1]) rp = repetición;
α = corresponde a corriente de signo permanente a la salida de la instalación (línea no ocupada);
β = corresponde a corriente de espacio permanente a la salida de la instalación (línea ocupada).

recibirse un mensaje sufra un apreciable retraso antes de llegar al abonado colateral. El tráfico saliente se desarrolla hoy día por consiguiente mediante la conexión de puestos de conmutación manuales. Sin embargo, en la Red de Teleimpresión Alemana puede prescindirse, bajo ciertas condiciones, de la función intermedia de un puesto en lo que respecta al tráfico internacional entrante ya que en dicha red están perfectamente delimitadas las posibilidades del establecimiento automático de la comunicación. Así, se ha implantado un servicio experimental que desde Nueva York permite seleccionar directamente un abonado de la Red Alemana, realizando sin embargo esta operación de marcar, no el puesto de abonado sino el puesto internacional de conmutación de Nueva York.
El tráfico con Norteamérica presenta multitud de dificultades de otra naturaleza que no permiten el tráfico automático saliente procedente de Alemania, sin tener en cuenta que en Norteamérica no existe una red automática de teleimpresión accesible de forma general [15]. Las dificultades mencionadas radican en la falta bastante generalizada de indicativo de puesto de abonado o que no corresponden al mismo principio, en la falta de uniformidad en cuanto a velocidad telegráfica, en el empleo de distintos alfabetos telegráficos etc.

El cómputo de tasas exige desde un principio, el empleo de puestos internacionales manuales en el país de salida. El analizador de tarifa previsto para tráfico normal mide la tasa según la duración de la comunicación (ver pág. 298). Sin embargo, en el tráfico sobre radioenlaces se tiene en cuenta únicamente el tiempo que el abonado que llama realmente utiliza en la transmisión de mensajes inteligibles, para efectos de las tasas.
El agrupamiento de la Red de Teleimpresión Alemana permite en este caso y lo mismo que en el de puestos Télex enlazados por líneas alámbricas, el establecimiento de comunicaciones por puestos Télex exentas del pago de tasa. El contador de tiempo efectúa su operación de cómputo en dependencia con la instalación Mux. Este contador funciona en cada caso mientras exista la posibilidad de transmitir signos correctos, parándose sin embargo, en cuanto la instalación Mux se vea obligada a repetir la transmisión de signos mal recibidos.

2.422 Puesto Télex para servicio Mux del Correo Federal Alemán

Fundamento de los puestos Télex para servicio Mux

Los puestos Télex para el servicio Mux son mesas de conmutación manual sin cordones que facilitan el desarrollo rápido de las operaciones relativas al establecimiento de las comunicaciones a través de los costosos radioenlaces.

Debido a las particularidades del sistema Mux, se retransmite la información de selección en forma de signos de teleimpresión (selección por teclado) en

dirección hacia el extranjero, mientras que en la dirección relativa a la red nacional tiene lugar una conversión de los impulsos telegráficos de selección en impulsos de disco marcador mediante un transpositor de selección.
Las instalaciones empleadas en la Red del Correo Federal Alemán comprenden dos tipos de puestos, el puesto de respuesta y el de conexión de la comunicación. A cada puesto de respuesta van asignados hasta cinco puestos de conexión. La fig. 116 muestra la disposición de un grupo de puestos consistentes en un puesto de respuesta Mpl con sus 4 puestos de conexión Vpl subordinados. El puesto de respuesta puede atender hasta un máximo de 20 líneas nacionales y a su vez los puestos de conexión respectivos tienen acceso a 16 canales de radio. Cada 4 canales de radio definen por regla general un enlace (A a D), dependiendo de la distribución que se realice de los radioenlaces entre los canales del sistema Mux. A cada puesto de conexión van asignados los repetidores de cinta perforada LÜ 1 a 4 para los cuatro canales de radio (ver pág. 189). Estos repetidores de cinta forman parte del circuito del sistema Mux aunque no estén contenidos en la instalación Mux propiamente dicha, con el fin de permitir a la operadora observar el desarrollo del tráfico y la duración de las demoras debidas a las repeticiones.

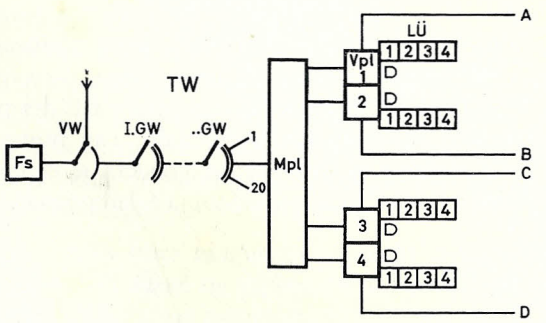


Fig. 116. Disposición de un grupo de puestos Télex para el servicio Mux
LÜ = repetidor de cinta perforada, Mpl = puesto de respuesta, Vpl = puesto de conexión, A...D = enlaces A a D para 4 sistemas Mux con 4 canales cada uno

En el caso de instalaciones con varios grupos de puestos existe la posibilidad de agrupar dos de estos grupos, formando un grupo doble en donde las entradas de ambos puestos de respuesta estén conectadas paralelamente. En las horas de menos tráfico, por ejemplo de tráfico nocturno, puede dotarse a los puestos de respuesta de un circuito de conexión de forma que durante esas horas no sea preciso el personal que atienda dichos puestos.
El puesto de respuesta se hace imprescindible únicamente en las grandes instalaciones en las que el ahorro en los costes inherentes al rápido desarrollo del tráfico justifiquen los gastos de un puesto de respuesta. Para instalaciones de tipo medio pueden preverse una simple conexión de teleimpresor en lugar del puesto de respuesta. La comunicación se establece entonces por el procedimiento de comunicación de vuelta hacia la red nacional. En instalaciones pequeñas que trabajan con un solo sistema Mux, basta instalar un puesto de conexión de estructura simplificada.

Modo de funcionamiento y ejecución de los puestos Télex para servicio Mux

Con ayuda del esquema de bloques (fig. 117) se describirá el modo de funcionamiento del puesto Télex para servicio Mux.

Tráfico en dirección saliente. El abonado de la central Télex alcanza la unidad de relés de llamada ARS del puesto de respuesta a través de un selector de grupo GW. El abonado recibe automáticamente una información de espera, por ejemplo «télex ffm mom», por el generador de notificación de espera WTG en conexión con el ARS. Esta notificación indica al abonado que él ha entrado en conexión con el puesto pero que debe esperar el aviso de la operadora. En el panel de operadora BF del puesto de respuesta se enciende a la vez una lámpara de llamada. Tan pronto como la operadora esté libre para atender la llamada, se conecta a la correspondiente unidad de relés de llamada ARS con su máquina teleimpresora Fs a través del panel de espera

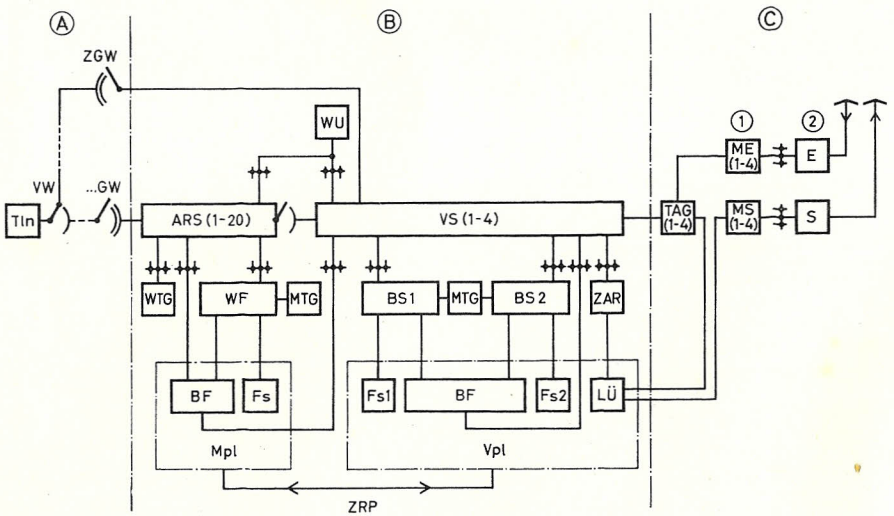


Fig. 117. Esquema de bloques de un puesto Télex de servicio Mux con la correspondiente instalación de radio

(A) = Central Télex
(B) = puesto Télex de servicio Mux
ARS = unidad de relés de llamada, BF = panel de operadora, Bs = unidad de mando, Fs = máquina teleimpresora (máquina de operadora), Mpl = puesto de respuesta, MTG = generador automático de texto de notificación, Vpl = puesto de conexión, VS = unidad de enlace, WF = panel de espera, WTG = generador de notificación de espera, WU = transpositor de selección, ZAR = unidad de llamada intermedia (llamada del abonado al puesto Mux, oprimiendo 4 veces la tecla de retroceso del carro, durante el curso de la comunicación Mux en la que está participando, cuando la recepción no sea correcta), ZRP = tubo neumático entre los puestos
(C) = instalaciones de radio y de Mux
(1) = instalación Mux: ME = unidad Mux de recepción, MS = unidad Mux de emisión, TAG = unidad de conexión de abonado
(2) = instalación de radio: E = radiorreceptor, S = radioemisor

WF. Seguidamente se emite al abonado que llama de forma automática el texto de notificación del puesto, por ejemplo «télex ffm» conteniendo el número del puesto, la fecha y la hora. A continuación tiene lugar la transmisión de la combinación «Quién» que dispara el transmisor de indicativo de dicho abonado. El abonado puede expresar ahora su deseo a la operadora del puesto, la cual rellena una ficha de comunicación y prueba si existe un canal libre en la dirección deseada. Este control se realiza por medio de una lámpara de señalización en el puesto de respuesta. Otras lámparas de señalización indican en cada caso a la operadora del puesto de conexión la existencia de una máquina de operadora libre. Accionando un botón luminoso asignado a la unidad de enlace VS libre, se establece una comunicación entre el ARS y la unidad de enlace VS a través de un selector. La máquina de operadora del puesto de respuesta se desconecta y las operaciones de establecimiento de la comunicación siguientes, una vez que la ficha de comunicación ha llegado por el tubo neumático ZRP a la unidad de enlace, se realizan desde esta última.

Si en el momento dado no se encuentra libre ningún canal en la dirección deseada, la llamada queda retenida en el panel de espera del puesto de respuesta; la llamada puede por tanto, volver a ser conectada al panel de espera cuando haya sido ya conectada al puesto de conexión. El abonado recibe automáticamente una vez más el texto de notificación de espera.

En las horas de fuerte tráfico, la llamada que no pueda ser atendida es disuelta por la operadora y después el abonado es nuevamente marcado por el procedimiento de comunicación de vuelta. La llamada de vuelta se realiza a través de la central automática en forma normal, en donde de los selectores que se ajustan en esta operación solo ha sido representado el selector ZGW (ver pág. 57 y fig. 25). La conversión en impulsos de selección por disco marcador de la información de selección dada en forma de signos de teleimpresión, es llevada a cabo por el transpositor de selección WU centralizado.

Tráfico en dirección entrante. Las comunicaciones internacionales entrantes son atendidas a través del puesto de conexión sin pasar por el puesto de respuesta. La operadora del puesto de conexión Vpl marca el abonado nacional a través de la salida hacia la central Télex, representado en la fig. 117, interconectando seguidamente la comunicación cuando se alcanza al abonado. En las llamadas nacionales la operadora del puesto de conexión no necesita contestar al abonado conectado por el puesto de respuesta ya que esta operación ha sido ya realizada por la operadora del puesto de respuesta. Sin embargo en las comunicaciones internacionales entrantes, la operadora del puesto de conexión es la encargada de recibir la correspondiente información necesaria para interconectar la llamada.

Con objeto de descongestionar los puestos Télex para servicio Mux del tráfico entrante, se han puesto en servicio, como ya se mencionó, dispositivos experimentales que hacen posible que abonados internacionales seleccionen direc-

tamente abonados de la Red de Teleimpresión Alemana a través de enlaces Mux (ver pág. 203).

Ejecución constructiva y expansión de los puestos Télex para servicio Mux

Los puestos Télex para servicio Mux se asemejan muy ampliamente en su estructura con los puestos Télex Tx 53. Los elementos de servicio y las máquinas teleimpresoras están alojados en consolas de madera de poca altura. El puesto de respuesta contiene una máquina teleimpresora de operadora con

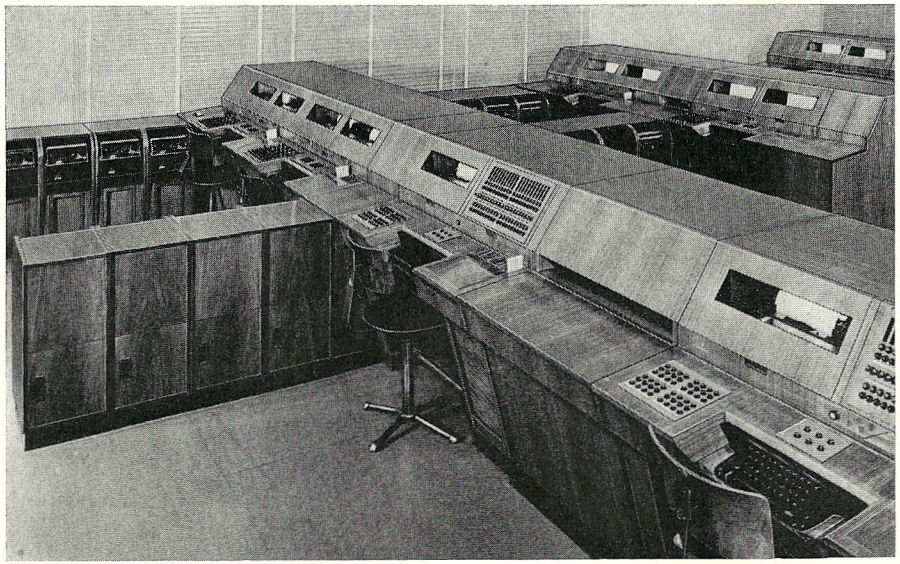


Fig. 118. Grupo doble de puestos Télex para servicio Mux en la central de conmutación internacional de Hamburgo

En primer plano a la derecha se observan: 2 puestos de respuesta, en la misma fila 2 puestos de conexión y los mismos en la fila posterior. Perpendicularmente se hallan los repetidores de cinta perforada en armarios especiales. En las mesas intermedias entre ambos puestos de respuesta, en la fila anterior y también entre los puestos de conexión de la fila siguiente y a la izquierda del último puesto de conexión de la primera fila (junto a la ventana) se encuentran el emisor y receptor del tubo neumático

teclado separado. En el puesto de conexión existen por el contrario dos máquinas con un solo teclado que puede conectarse indistintamente a una de ambas máquinas. Las restantes unidades constitutivas de los puestos Télex para servicio Mux están alojadas en bastidores. La fig. 118 muestra un detalle de un grupo doble de estos puestos Télex para servicio Mux.
Los dispositivos descritos se emplean en su mayoría en el ámbito de la Red del Correo Federal Alemán, es decir en las centrales internacionales de teleimpresión de Hamburgo y Frankfurt del Main. Otra de estas instalaciones con los puestos de conexión descritos está situada en Brasil.
En Argentina y Colombia se emplean puestos de conexión simplificados para un máximo de 4 canales.

2.43 Tráfico directo automático entre abonados de redes distintas

La instalación de redes automáticas en muchos países y los progresos en la técnica de la transmisión traen consigo como cometido muy importante, el facilitar la implantación de comunicaciones de teleimpresión con selección directa entre puntos cualesquiera de la Tierra.

El tráfico directo automático entre abonados proporciona las conocidas ventajas que seguidamente se citan. Para el abonado se traduce en el rápido establecimiento de la comunicación y la desaparición de tiempos de espera, por su parte para la Administración redunda en ahorro del considerable espacio que exigen los puestos de conexión y del número de personal de servicio y con ello la disminución esencial de los costes, lo que equivale a un abaratamiento del tráfico, tanto para el abonado como también para la Administración. Como consecuencia, representaba una meta codiciada para el Correo Federal Alemán, equipar la Red Alemana con los dispositivos necesarios para poder acoger el tráfico automático directo con las redes apropiadas automáticas de teleimpresión de otros paises, una vez creados los dispositivos técnicos y requisitos precisos. Dispositivos análogos fueron puestos también en servicio por las Administraciones de los paises interesados en el tráfico automático.
Hasta la edición de este libro existe tráfico automático directo entre la Red Télex del Correo Federal Alemán y las redes de teleimpresión de los países Bélgica, Dinamarca, Holanda, Austria, Suecia y Suiza. Por medio de dispositivos puestos en servicio experimental, Nueva York puede marcar cualquier abonado de la Red Alemana, utilizando radioenlaces.

Como se mencionó al principio, se tiene como norma fundamental en los enlaces Télex internacionales, el que el país de donde proceda la llamada debe adaptarse a la técnica del país de destino. Por consiguiente, deben preverse en lugares adecuados de las líneas internacionales convertidores de criterios o circuitos de adaptación. La uniformidad en la numeración exige, especialmente en las grandes redes el empleo de los llamados conversores internacionales en los que las cifras marcadas se «transforman» en correspondencia con los requisitos, y si fuese necesario, complementadas con cifras de selección adicionales. En el tráfico entre países con selección por disco marcador y aquellos con selección por teclado deben transformarse los impulsos de disco marcador en signos de teleimpresión o viceversa según sea la dirección del tráfico considerado.
El funcionamiento conjunto entre las Administraciones debe garantizarse

de tal modo que con la introducción del servicio automático, las alteraciones en las estructuras de las redes nacionales se tengan en consideración con antelación en las redes colaterales.
Para que los gastos inherentes al cómputo de la duración de las comunicaciones y de la zonificación no aumenten de forma desmedida, el tráfico automático internacional necesita una política de tasas de límites amplios. Por este motivo se tiende a considerar en lo posible al país de destino de la comunicación como una zona de tarifa. El CCIT ha propuesto 100 números para caracterizar los países en la selección internacional. El Correo Federal Alemán emplea estas cifras características para su servicio automático internacional en la red Télex.
A continuación se exponen algunas posibilidades de agrupamiento de los dispositivos de selección internacional en redes TW 39 (sistema B del CCIT).

2.431 Tráfico automático a través de líneas alámbricas interurbanas de teleimpresión

Red internacional separada

En sistemas que poseen los mismos criterios de conmutación, sería posible enlazar una central regional de un país con otra central regional del otro. Como posteriormente se aclarará (pág. 198), las cifras características inter-

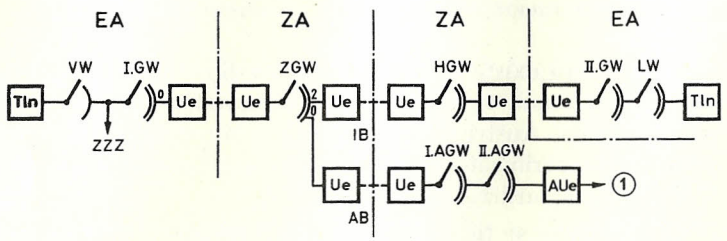


Fig. 119. Esquema de bloques de una red internacional derivada de una red nacional
AB = grupo de líneas internacionales, EA = central terminal, IB = grupo de líneas nacionales, ZA = central regional
(1) hacia el extranjero

nacionales en la Red Alemana empiezan con «00» a las que siguen las dos cifras de selección que caracterizan el país deseado. Con ayuda de un ejemplo (fig. 119) se explicará el desarrollo de una comunicación de una red nacional a través de una red internacional separada, suponiendo el empleo de las cifras características internacionales antes mencionadas.
La comunicación nacional procedente del puesto de abonado «Tln» de la

central terminal EA representada a la izquierda, se desarrolla a través del selector 1º de grupo I. GW, del selector de grupo ZGW de la central regional ZA correspondiente, del selector de grupo HGW de la central zonal perteneciente a la central regional alcanzada en la respectiva selección. La comunicación pasa además a través del selector 2º de grupo y del selector de línea de la central terminal EA para enlazar finalmente al puesto de abonado deseado. La comunicación internacional se establece en la misma forma, pasando inicialmente a través del selector 1º de grupo I. GW de la central terminal EA y del ZGW de la central regional ZA. Las comunicaciones internacionales se canalizan hacia la red internacional por la década «0» del ZGW. Una central regional de la red contiene la «central de conmutación internacional», es decir, una parte separada del resto de la central, comprendiendo los selectores de grupo internacionales AGW y los grupos de líneas hacia el extranjero terminadas por los trasladores internacionales AUe. Todas las centrales regionales de la red están enlazadas con la central de conmutación internacional a través del grupo de líneas internacionales AB que son alcanzadas uniformemente por la década «0» del ZGW.
Una vez que el abonado ha obtenido la conexión con la central de conmutación internacional marcando las cifras «00», ajusta los selectores 1º y 2º de grupo internacionales (I. y II. AGW) marcando a continuación las dos cifras siguientes. Con esta operación el abonado alcanza una de las líneas internacionales del grupo hacia el país deseado. La ocupación de esta línea provoca a su vez la ocupación del primer órgano de selección, por ejemplo, un selector de grupo de la central colateral extranjera. Las siguientes cifras de selección ajustan los selectores de dicha central hasta alcanzar al abonado con quién se desea la comunicación.
Esta solución es económica y adecuada para redes con escasa expansión geográfica. En general se tiene un gasto adicional motivado por la separación de grupos de líneas.

Redes nacional e internacional conjuntas

En grandes redes de teleimpresión especialmente cuando estas se expansionan en una determinada dirección, por ejemplo Norte-Sur, se procura no concentrar el tráfico internacional en una única central regional. Cuando el trazado de las líneas interurbanas lo permite, se instalan varias centrales regionales con dispositivos automáticos para el desarrollo del tráfico internacional. Este es el caso de la Red Alemana de Teleimpresión provista de dispositivos que facilitan la utilización conjunta de la red nacional para el establecimiento de las comunicaciones hasta alcanzar la central de conmutación internacional correspondiente. El agrupamiento necesario a este respecto y los dispositivos empleados para la selección internacional en la Red Télex Alemana serán descritos brevemente tomando por base el esquema de bloques de la fig. 120.

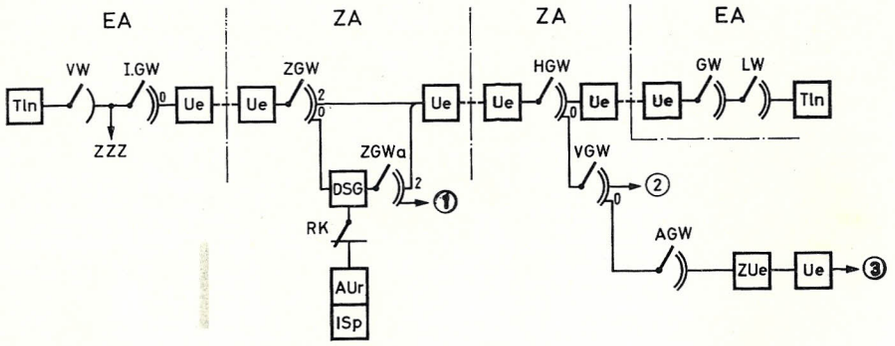


Fig. 120. Esquema de bloques de una red conjunta para tráfico nacional e internacional
AUr = conversor internacional, DSG = órgano de interconexión, ISp = circuito almacenador de impulsos, RK = acoplador de relé, ZUe = traslador adicional (para más aclaraciones ver fig. 25)
(1) hacia otras centrales regionales con conmutación automática internacional, (2) hacia otros servicios, por ejemplo puestos internacionales, (3) hacia el extranjero

El número característico internacional contiene cuatro cifras, como ya se mencionó anteriormente. Comienza con las dos cifras determinativas para tráfico internacional «00» y finaliza con las dos cifras que caracterizan al país deseado.

Un abonado de la central terminal representada en la fig. 120 alcanza el órgano de interconexión DSG de la correspondiente central regional al marcar «00», pasando a través del selector 1º de grupo I. GW y del selector de grupo ZGW. La comunicación vuelve a conducirse a la red nacional a través del selector internacional de grupo de central regional ZGWa. Primeramente se describirán las funciones del órgano de interconexión y del conversor internacional AUr, conectado temporalmente a través de un acoplador de relé RK con sus correspondientes circuito almacenador de impulsos ISp. La fig. 121 muestra la ejecución de los órganos de interconexión, y la fig. 122 la de los respectivos acopladores de relé.

La información de selección siguiente procedente del abonado es recibida por el circuito almacenador de impulsos ISp, siendo almacenadas. El AUr identifica con las cifras características nacionales recibidas, el país deseado y qué grupo de líneas internacionales deben entrar en juego. El circuito conversor debe emitir a continuación los trenes de impulsos necesarios para ajustar los selectores ZGWa y VGW de la siguiente central regional ZA. El ajuste del selector de grupo para clases de tráfico VGW que a continuación tiene lugar y del selector AGW puede corresponder al número característico del país marcado. Existe también la posibilidad de utilizar las cifras características transformadas por el AUr para el ajuste de estos selectores. Con el ajuste del selector AGW se alcanza la unidad de transmisión (ZUe + Ue) para la dirección internacional deseada. A través de la línea interurbana se ocupa el primer

órgano de selección o un selector en el país colateral. Las restantes cifras de selección correspondientes al número del abonado internacional, son retransmitidas ahora por el almacenador de impulsos ISp a través de la vía internacional. Según sea la naturaleza del sistema del país colateral se emplean estos impulsos en el ajuste directo de los selectores o son recibidos en un registrador en dicho país que a su vez ajusta los selectores. La fig. 123 muestra la ejecución del conversor internacional.

El traslador internacional adicional ZUe al ser ocupado envía hacia atrás una señal de inadmisión que corresponde a la señal de ocupación del sistema TW 39 (200 mseg. de corriente de espacios, 1200 mseg. de corriente de signo), y que en dirección regresiva llega al DSG en donde es recibida e identificada. Esta señal de inadmisión tiene por misión, desde el punto de vista del pago

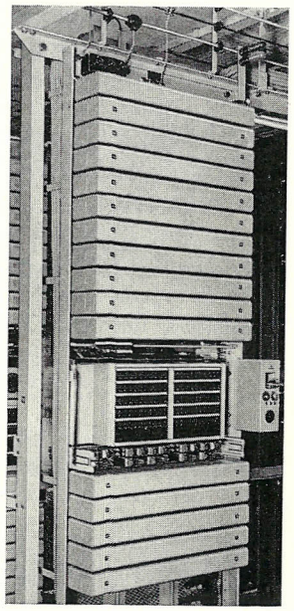


Fig. 121. Bastidor de órganos de interconexión (DSG). Ejecución de la Standard Elektrik Lorenz AG
Cada barra contiene 2 órganos de interconexión. De la barra situada bajo el panel de jacks se ha retirado la cubierta protectora

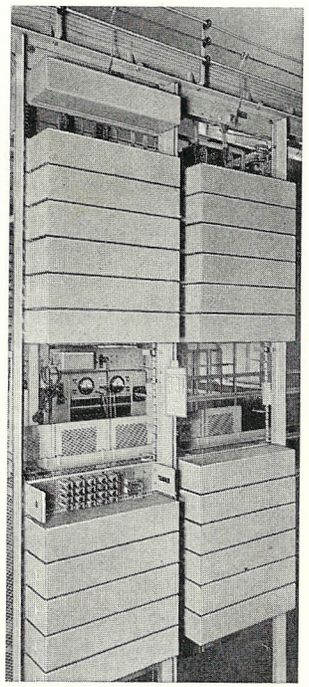


Fig. 122. Bastidores de acopladores de relés (RK). Ejecución Siemens & Halske AG
De una de las unidades acopladoras (bastidor de la izquierda) se ha retirado la cubierta protectora

de tasa, disolver las comunicaciones no permitidas y erróneamente escalonadas que han sido establecidas a través de las vías nacionales.

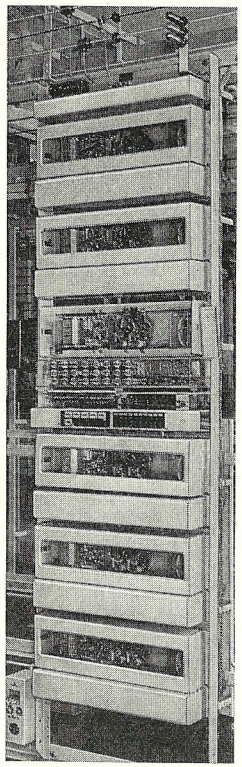


Fig. 123. Bastidor con 6 conversores internacionales, ejecución de la Standard Elektrik Lorenz AG

En el caso de una comunicación establecida a través de las vías nacionales no queda intercalado el órgano de interconexión DSG en la vía de comunicación para permitir que la señal de inadmisión pueda realizar su función. Si el abonado obtiene un grupo de líneas ocupado al establecer la comunicación, percibe la señal de ocupación que se repite hasta que la comunicación se disuelva. Por el contrario la señal de inadmisión (análoga a la señal, de ocupación) procedente del traslador adicional, se transmite solo una vez. El DSG recibe solo una señal de inadmisión, dejando que las señales de ocupación que le suceden prosigan sin impedimento.

El traslador adicional está provisto de una unidad contadora, no representada en la figura, que se utiliza en la contabilización de tasas internacionales y con la que se puede averiguar el número de comunicaciones y su duración.

El tráfico internacional entrante es conducido hacia los trasladores a los que está asignado permanentemente un selector ZGW y brinda la posibilidad de marcar en la Red Alemana. Puesto que el selector ZGW queda ajustado por los impulsos correspondientes a la segunda cifra de selección no es preciso marcar la cifra convencional determinativa de dirección «0» al seleccionar directamente en la Red Alemana (ver pág. 57).

Selección internacional de una red con selección por disco marcador sobre otra red con selección por teclado

En el párrafo anterior se discutió como pueden cambiarse o añadirse cifras de selección, empleando el conversor internacional AUr con objeto de extender la comunicación internacional hasta el traslador internacional de salida pasando a través de la red nacional. En el caso en que la red internacional colateral trabaje con una técnica distinta, debe realizarse una adaptación de los critérios de conmutación a los requisitos de la red internacional y una evaluación de las señales que recibe la red propia. Los procesos que tienen lugar, se describirán con ayuda de un ejemplo que ha sido tomado del tráfico automático entre Alemania y los Países Bajos. Para este fin servirá la fig. 124. Las funciones del órgano de interconexión DSG y del conversor internacional

AUr con el circuito almacenador de impulsos ISp son las mismas que las descritas en el párrafo anterior. Por tanto, se supondrán conocidas las funciones inherentes a estos dispositivos.

El traslador adicional ZUe-T (para selección por teclado) después de su ocupación reclama un convertidor internacional AUs a través de un circuito acoplador de relé RK. Este AUs recibe los impulsos de disco marcador que son almacenados por el ISp y retransmitidos por el conversor internacional, y los almacena hasta el final de la selección. Unicamente entonces es cuando tiene lugar la ocupación del traslador de salida Ueg y con él la línea interurbana hacia el extranjero. Los procesos descritos hasta ahora están señalados en la fig. 124 con los números 1 a 5.

Ambas direcciones de la línea interurbana están designadas con las letras «S» (dirección de emisión) y «e» (dirección de recepción). Al ocupar la línea internacional (nº 5) se transmite corriente de espacio en la dirección de emisión hacia el extranjero. En la dirección de recepción llega corriente de espacio procedente del extranjero (nº 6). Entonces se conecta en la central del país colateral un registrador al traslador de entrada Uek. Este registrador de entrada (ver pág. 66) existe, en calidad de órgano centralizado de la central

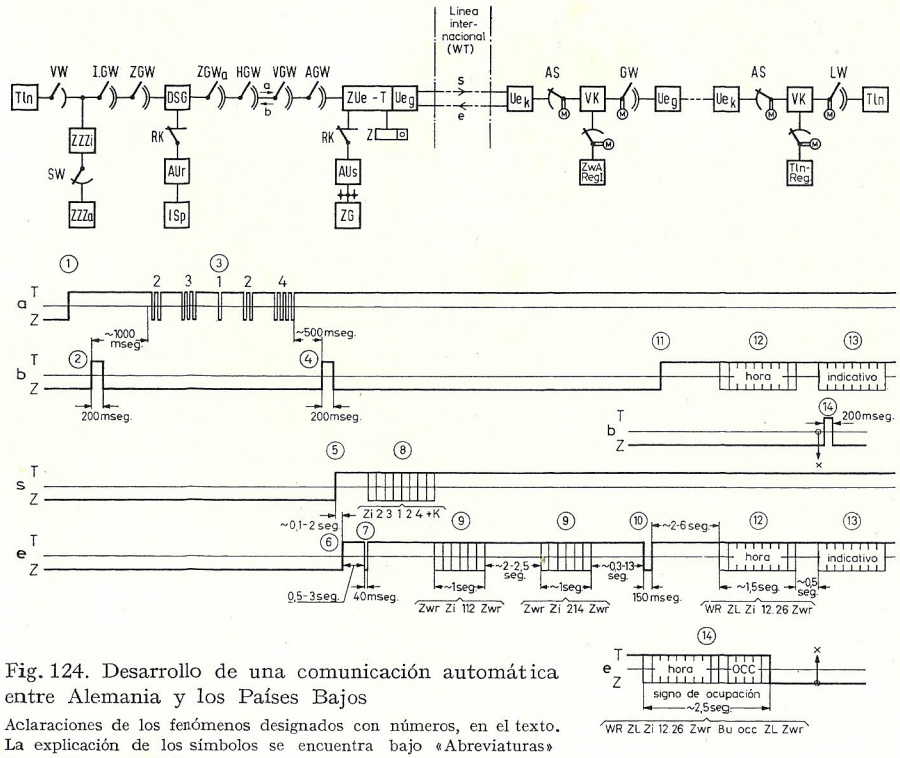


Fig. 124. Desarrollo de una comunicación automática entre Alemania y los Países Bajos

Aclaraciones de los fenómenos designados con números, en el texto. La explicación de los símbolos se encuentra bajo «Abreviaturas» (pág. 353 y siguientes).

internacional, solamente en número reducido. Por tal motivo se tiende a que el tiempo de ocupación de este registrador se mantenga pequeño. La disposición de recepción del registrador se anuncia regresivamente al AUs mediante un impulso de 40 mseg. de duración (señal de marcar, nº 7), a través de la dirección de recepción e de la línea interurbana. Como consecuencia de esto, el AUs inicia el almacenamiento de la información de selección en forma de signos de teleimpresión (selección por teclado, nº 8). Después de la emisión de la información de selección, el AUs añade el signo «+» como señal de fin de selección y transmite seguidamente aún un signo predeterminado como identificación K (como confirmación de que la comunicación se ha establecido entre uno y otro abonado) hacia el registrador del país colateral. En el caso del ejemplo de tráfico entre Alemania y los Países Bajos se emplea como señal de identificación la combinación nº 1 del alfabeto nº 2 del CCIT (+ + — — —). El convertidor internacional AUs se desconecta a continuación del traslador adicional ZUe-T, quedando libre para el establecimiento de una nueva comunicación.

El registrador del país colateral envía ahora su propio número hacia el país de partida (nº 9). Cuando en el establecimiento de la comunicación se conecten registradores intermedios, tiene lugar la transmisión de los números de estos registradores. Estos signos característicos son suprimidos en el ZUe-T y no llegan hasta el abonado que llama, puesto que su máquina teleimpresora no está conectada. Unicamente después que el signo de iniciación (impulso de iniciación del cómputo, nº 10) que es un impulso de corriente de signo de 150 mseg. de duración emitido por el último registrador de la red internacional colateral, llega al traslador adicional ZUe-T en la dirección de recepción e, se conecta entonces la máquina teleimpresora del abonado que llama (corriente permanente de espacio por el hilo b y por consiguiente se produce el cambio de polaridad del bucle de abonado, nº 11). Los signos de teleimpresión que siguen, llegan hasta el abonado que llama. Estos signos componen los datos relativos a la hora transmitidos por el último registrador alcanzado (nº 12) y del indicativo del abonado llamado (nº 13) cuyo disparo fué originado por el registrador. Este último se desconecta, con lo que la comunicación queda interconectada, pudiendo comenzar el tráfico entre ambos abonados.

Si debido, por ejemplo, a una avería mecánica falla el transmisor de indicativo, el registrador transmite en su lugar la abreviatura en código «der» y disuelve la comunicación. En el caso de que el abonado deseado no pudiera ser alcanzado, no tiene lugar el signo de iniciación (nº 10) sino que el registrador emite en la dirección de recepción e hacia atrás la hora, y según sea la situación que venga al caso, transmite uno de los signos siguientes: «der» «nc» «np» «na» (ver pág. 346). Puesto que el abonado que llama no ha sido aún conectado y no se ha producido el impulso de corriente de signo de 150 mseg. de duración por el ZUe-T, necesario para el cambio de polaridad del hilo b, se suprimen con el ZUe-T los signos emitidos en cada caso. En lugar de estos, se envía

al abonado el signo de ocupado correspondiente al sistema TW 39 a través del hilo b (nº 14) y con esto se disuelve la comunicación.

2.432 Tráfico automático a través de radioenlaces con instalaciones Mux

En las pág. 190 a 195 han sido descritos los puestos internacionales que trabajan conjuntamente con instalaciones Mux. Se puso allí de manifiesto que bajo las circunstancias actuales no puede renunciarse al empleo de puestos internacionales en los países de partida de la comunicación y se apuntó la posibilidad de marcar en la red del país de partida, si dicha red cumple con los requisitos necesarios para este fin. Las posibilidades dadas para el servicio automático serán descritas brevemente a continuación.

En el caso de selección automática a través de sistemas Mux, por ejemplo en una red automática con selección por disco marcador, debe efectuarse una conversión de la información de selección que llega a través del enlace de radio en forma de impulsos de teleimpresión, en impulsos de selección por disco marcador. Los signos son entregados por la unidad receptora Mux en forma de impulsos de 5 unidades y deben ser evaluados por un sistema receptor de teleimpresión, o bien mediante un distribuidor de recepción. Seguidamente es necesario efectuar el almacenamiento, puesto que la emisión de los impulsos de disco marcador dura más que la recepción de los signos de teleimpresión.

El circuito almacenador debe estar concebido de modo que sea capaz de recibir toda la información de selección e iniciar la retransmisión de lo almacenado cuando se hayan recibido todos los signos, con objeto de realizar la selección de una sola vez. Por otro lado debe tenerse en cuenta que la instalación Mux se conecta a la posición de repetición durante la transmisión de la información de selección, interrumpiendo por tanto la selección por tiempo indeterminado, apareciendo como si fuese una interrupción de selección en la red automática. La solución adoptada para el funcionamiento práctico está basada en las siguientes premisas:

El repetidor de cinta perforada perteneciente al canal Mux de la dirección de emisión no se utiliza durante la selección en la estación receptora. Se le puede por tanto conmutar, de la dirección de emisión, a la de recepción y emplearlo en la recepción de la información de selección de llegada. Una vez recibido el signo que caracteriza el final de selección, el receptor de cinta perforada retransmite la información de selección que había almacenado, debiendo finalmente realizarse una conversión de los signos de teleimpresión retransmitidos en impulsos de disco marcador. El repetidor de cinta perforada está provisto de dispositivos adicionales que le permiten identificar algunos signos, por ejemplo un signo de final de selección convenido de antemano, y por consiguiente iniciar la retransmisión en el momento debido, al finalizar la selección. El repetidor de cinta perforada, después de efectuada la

retransmisión se conecta a la dirección de emisión, de modo que la instalación Mux queda completamente en estado de funcionamiento para el intercambio de mensajes entrantes.

2.5 Centralitas manuales de teleimpresión

Las centralitas de conmutación manual de teleimpresión tienen por objeto establecer comunicaciones entre abonados de una red por mediación de una operadora. Esta forma de servicio permite atender con preferencia comunicaciones urgentes o disolver una comunicación en curso en beneficio de otra más importante. En las horas punta de tráfico puede implantarse un servicio de espera que garantice un buen aprovechamiento de costosas líneas interurbanas. Permiten además, estas centralitas, el establecimiento de comunicaciones colectivas de forma especialmente sencilla (es decir, comunicaciones en las que desde un puesto de teleimpresión puede emitirse simultáneamente un mensaje a un número arbitrario de puestos de teleimpresión).
Con frecuencia se utilizan también centralitas manuales como complemento de centrales automáticas en una red de teleimpresión.

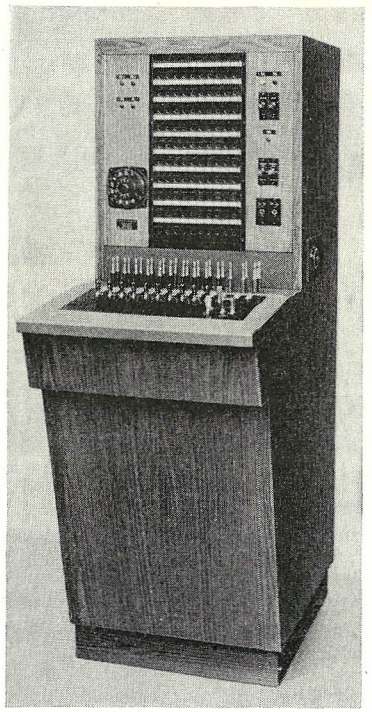


Fig. 125. Mesa de conmutación manual para 100 abonados con 10 bicordios y 5 cordones para comunicaciones en conferencia

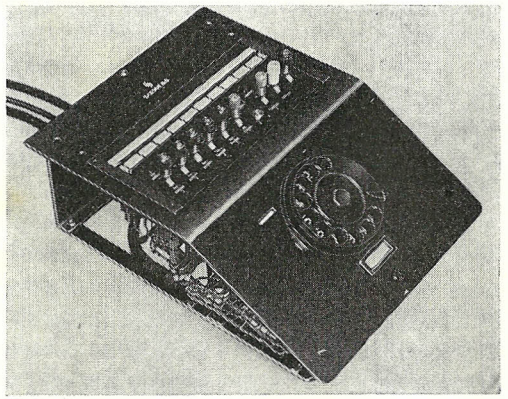


Fig. 126. Pupitre de conmutación de una centralita manual sin cordones para 5 abonados con unidad adicional para selección automática

Distintas ejecuciones de centralitas manuales de teleimpresión

Las distintas ejecuciones de centralitas manuales se diferencian entre sí por el empleo de jacks y de cordones con clavijas o por la utilización de botones y llaves para el establecimiento de las comunicaciones.
La ejecución más pequeña de una centralita está equipada para un número máximo de cinco conexiones de abonado. Por el contrario, la centralita de mayor capacidad permite la conexión de más de 1000 abonados. En la mayoría de los casos sin embargo, el número de conexiones de abonado para los que una centralita manual está construida, es esencialmente pequeño. La fig. 125 muestra la ejecución de una centralita manual para 100 abonados. Por regla general, en grandes instalaciones con 100 ó 200 abonados no basta con instalar una sola mesa de conmutación manual. En tales casos se emplean varias mesas de conmutación conectadas en múltiple. En este múltiple se repiten las conexiones de las líneas de abonado en cada mesa de conmutación estando conectados unos con otros en paralelo.

2.51 Centralitas manuales sin cordones

Una centralita de conmutación manual sin cordones, por ejemplo la ejecución de la casa Siemens & Halske, permite la conexión de cinco abonados. Los elementos de servicio están reunidos en un pupitre de conmutación (fig. 126), que puede instalarse en el pupitre de un teleimpresor y sirve al mismo tiempo como teleimpresor de operadora (fig. 127). La centralita tiene dos órganos

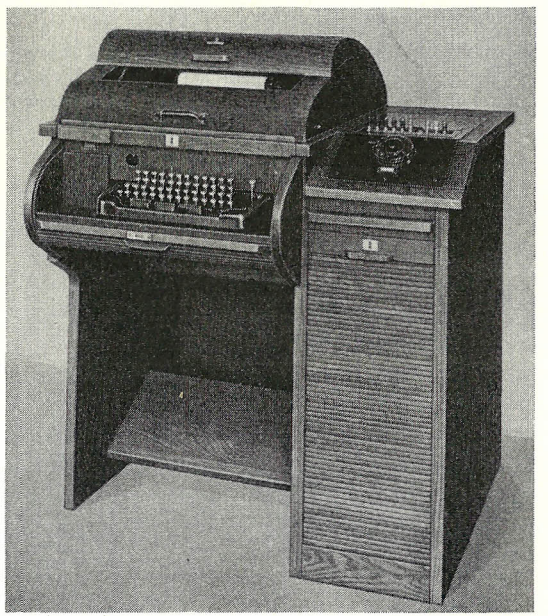


Fig. 127. Pupitre de pie de un teleimpresor de página con pupitre de conmutación incorporado, perteneciente a una centralita manual sin cordones

de conexión para establecer comunicaciones individuales y colectivas. La conexión 5 puede equiparse con una unidad adicional para selección automática que sirve para establecer una comunicación con un abonado de la central automática. La fig. 128 da en forma esquemática el principio de una centralita de conmutación manual. Las comunicaciones individuales se establecen en el pupitre de conmutación cambiando la posición de los dos interruptores de palanca que van asignados a cada abonado, ambas hacia el mismo lado, por ejemplo las llaves VS1 y VS5. Del mismo modo se establecen también comunicaciones colectivas, cambiando la posición de los interruptores de palanca de todos los abonados que en ella participan, hacia el mismo lado. Al pupitre de conmutación pertenece un bastidor de relés que contiene los cinco circuitos de abonado con los trasladores de relés (TS1 a TS2) el dispositivo de respuesta de operadora, las unidades de relés de los órganos de enlace VGI y VGII, así como un panel de jacks y de medida y finalmente la fuente de alimentación (fig. 129).

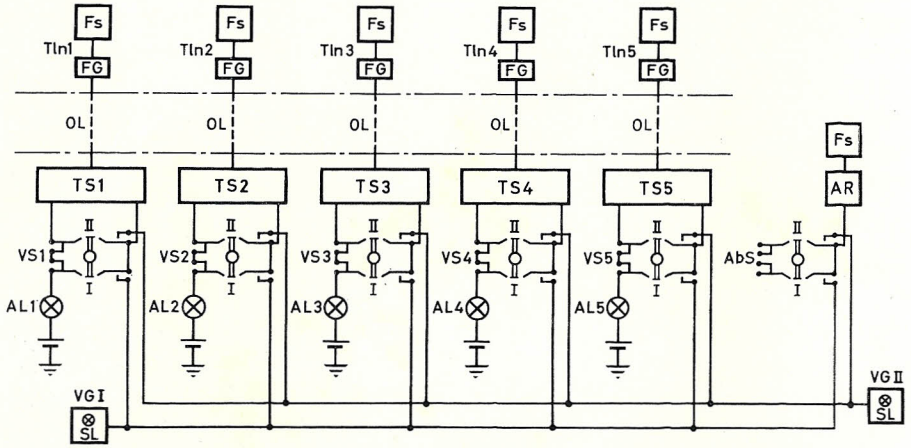


Fig. 128. Centralita de conmutación manual sin cordones, para 5 abonados

AL = lámpara de llamada, AR = unidad de relés de respuesta, AbS = conmutador de respuesta, OL = línea urbana, SL = lámpara de fin de comunicación, TS = circuito de abonado, VG = órgano de enlace, VS = conmutador de enlace, Tin = abonado

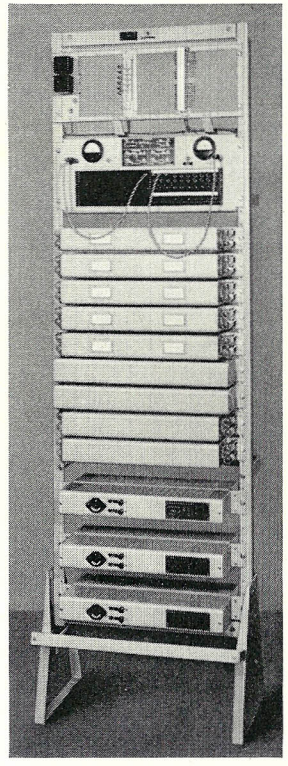
La firma Albiswerk de Zurich desarrolló una gran centralita de conmutación manual sin cordones para su instalación en redes de teleimpresión para policía, a la que pueden conectarse 30 líneas. Se emplean cinco máquinas teleimpresoras de operadora en la centralita para el desarrollo del tráfico de mensajes con los abonados exteriores y para el establecimiento de comunicaciones entre abonados. La centralita posee cinco unidades de enlace y puede equiparse con tres circuitos para comunicaciones circulares. La fig. 130 muestra en forma de esquema de bloques la disposición de la instalación y el modo de

funcionamiento. A su vez, la fig. 131 representa un aspecto general de la instalación con cinco máquinas de operadora y los bastidores de relés. En el pupitre de pie con amortiguamiento de ruidos de cada máquina está incorporado el correspondiente panel de operadora.

Con objeto de descargar las funciones de la operadora, al recibirse una llamada entrante, se conecta inmediatamente una máquina de operadora libre a una unidad de enlace con su correspondiente buscador de llamada AS, a través de un selector de conexión AW. Este buscador de llamada conecta la máquina de operadora a la línea que llama. Después se conecta el abonado que llama y se dispara el transmisor de su indicativo.

Si el abonado que llama desea por el contrario, una comunicación con otro abonado, se ajusta el selector de línea a la línea deseada con ayuda del panel de operadora BF correspondiente a la máquina teleimpresora de operadora. Las comunicaciones transversales hacia otras centrales se conectan a los trasladores de central AUe de la centralita de conmutación manual sin cordones. El establecimiento de las comunicaciones se efectúa como se acaba de

Fig. 129. Bastidor de relés de la centralita de conmutación manual para 5 abonados correspondiente a la fig. 128
Ejecución de la casa Siemens & Halske AG



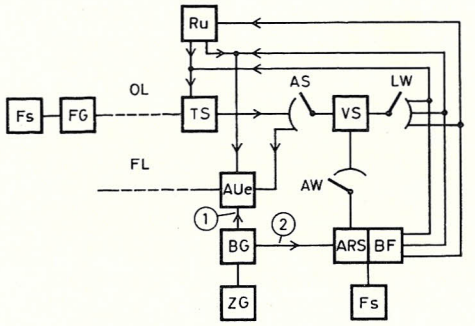


Fig. 130. Esquema de bloques de una centralita de conmutación manual para 30 conexiones

ARS = unidad de relés de la central, AS = buscador de llamada, AUe = traslador de la central, AW = selector de conexión, BF = panel de operadora, BG = notificador («esperen por favor» (1), «Quién» (2)), FL = línea interurbana (línea de enlace entre centrales, por ejemplo canal de telegrafía armónica o de telegrafía infra-acústica UT/WT), LW = selector de línea, OL = línea urbana, Ru = dispositivo de comunicaciones circulares, VS = unidad de enlace, ZG = generador de signos

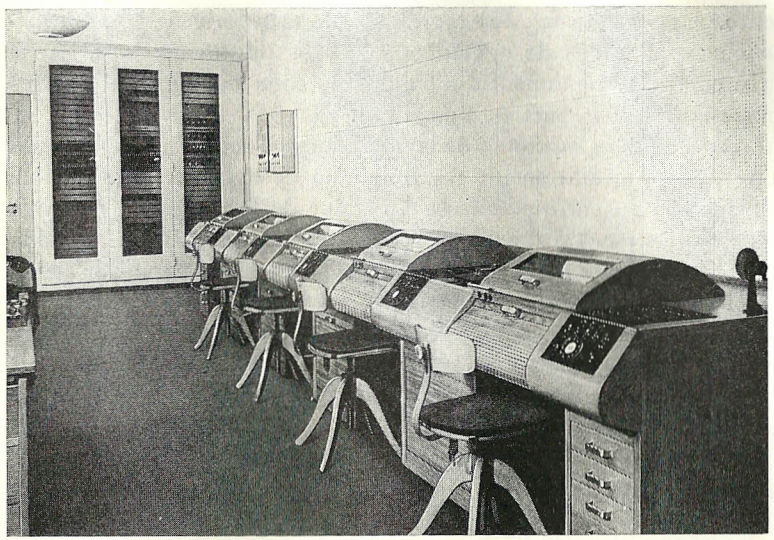


Fig. 131. Estructura de una centralita de conmutación manual sin cordones para 30 conexiones, correspondiente a la fig. 130. Ejecución de la casa Albiswerk Zurich

describir. Se produce una señal especial en la central de conmutación, cuando todas las máquinas de operadora están ocupadas y la llamada no puede ser contestada.

Al solicitar una comunicación colectiva, se conecta la vía de comunicación empleada al dispositivo de comunicaciones circulares Ru a través del selector de línea LW, y después se conectan las líneas urbanas e interurbanas deseadas, oprimiendo sus respectivos botones de líneas.

2.52 Centralitas de conmutación manual con bicordios

Las centralitas manuales para un gran número de abonados poseen siempre bicordios como órganos de conexión para el establecimiento de comunicaciones individuales. A estos bicordios van asignados también según cada caso, dispositivos adicionales, como son botones para comunicaciones colectivas, conmutadores para conectar dos mesas de conmutación a una máquina de operadora, unidades adicionales de selección para dar continuidad a las comunicaciones hacia una red automática.

Además de las mesas de conmutación existen bastidores de relés, en las centralitas manuales, que contienen los circuitos de abonado, marcos adicionales para comunicaciones colectivas, así como jacks de prueba y de conmutación. En la fig. 132 se representa un bastidor de relés de abonado de tal naturaleza, para 25 circuitos de abonado con su respectivo panel de jacks. Los circuitos de abonado comprenden los relés telegráficos y los de conmutación necesarios

para un circuito de conexión de abonado de teleimpresión. La fig. 133 muestra una única barra de relés de abonado sin cubierta protectora. Mediante repartidores de conmutación pueden llevarse a cabo cambios en las modalidades del servicio y en la clase de señalización empleada para señales de llamada y de fin de comunicación. Esto es especialmente necesario, cuando deban funcionar conjuntamente centralitas de conmutación manual de diversos sistemas. En el llamado sistema europeo se utilizan las señales de llamada y fin de comunicación que corresponden a la señalización recomendada por el CCIT. Es decir, la llamada se realiza mediante la inversión de la corriente en la línea, pasando de corriente permanente de signo a corriente permanente de espacio. La señal de fin de comunicación se transmite como corriente de signo de una duración mínima de 600 mseg. La disolución de una comunicación se realiza invirtiendo el estado de corriente de la línea, pasando de corriente permanente de espacio a corriente permanente de signo (ver pág. 340). Otros dispositivos de conmutación, especialmente los americanos, emplean por el contrario señales de corriente de signo de diferente duración para discernir las señales de llamada y de fin de comunicación.

La fig. 134 representa de forma esquemática la disposición y modo de funcionamiento de una centralita de conmutación manual con bicordios. Dicha figura muestra una comunicación entre un abonado urbano Tln1 unido a la central por medio de una línea bifilar de corriente de polaridad simple OL y un abonado interurbano Tln2 conectado a la central mediante un canal de telegrafía armónica WT. La fig. 135 muestra también la misma ejecución de centralita, sin embargo como instalación con mesas

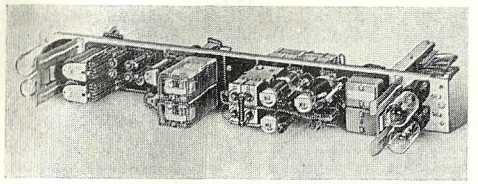


Fig. 133. Barra de relés de un circuito de abonado, perteneciente al bastidor de la fig. 132 (sin cubierta protectora)

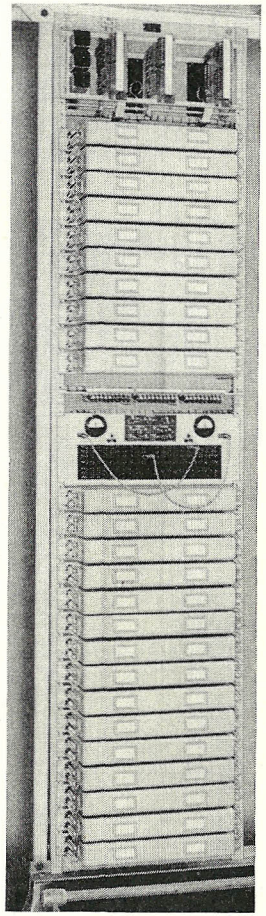


Fig. 132. Bastidor de relés para 25 circuitos de abonado de una centralita de conmutación manual

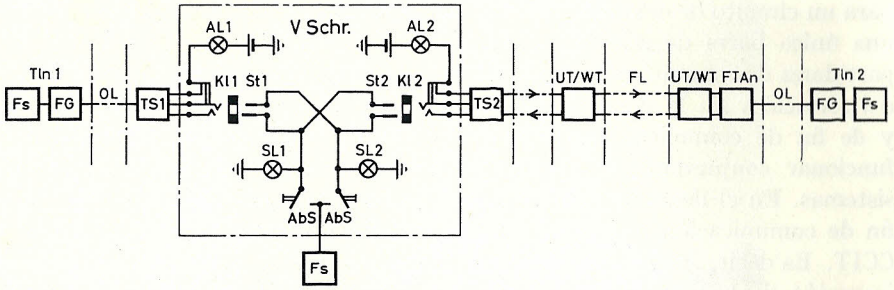


Fig. 134. Centralita manual de conmutación para teleimpresión. Comunicación entre dos abonados

AbS = conmutador de contestación, FTAn = barra de conexión de abonado, Kl = jack, St = clavija con cordón, VSchr = mesa de operadora
Para más aclaraciones ver fig. 128

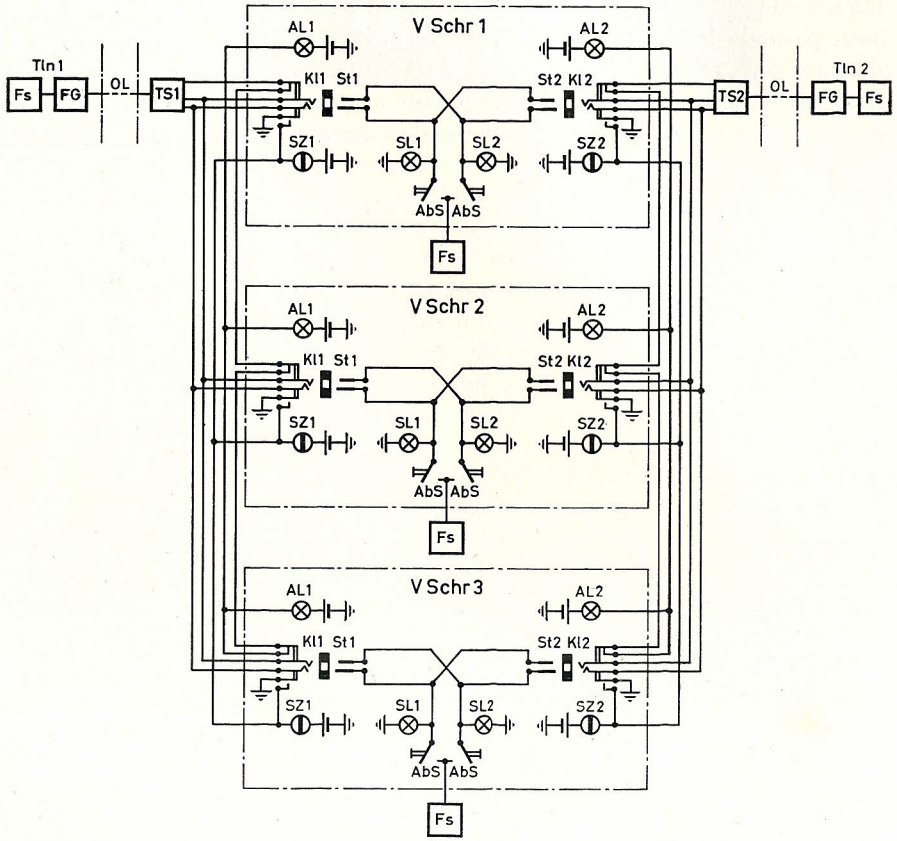


Fig. 135. Esquema de una centralita manual de conmutación para teleimpresión, para un número elevado de abonados, con 3 mesas de operadora conectadas en múltiple

de operadora conectadas en múltiple para un gran número de abonados. En las mesas multipladas se ha instalado adicionalmente un indicador visual de bloqueo SZ que sirve para poner de manifiesto a la operadora la ocupación de una determinada línea a través de las mesas multipladas.

Circuito adicional para comunicaciones en conferencia

Casi todas las mesas de conmutación manual están equipadas con dispositivos para el establecimiento de comunicaciones en conferencia o comunicaciones circulares. Esquemáticamente, la fig. 136 representa la estructura de las conexiones de una comunicación en conferencia. Si un abonado Tln1 desea por ejemplo una comunicación en conferencia con los abonados Tln2 a Tln6, llama primeramente a la centralita de conmutación en la forma acostumbrada, recibiendo contestación de la operadora a la que participa su deseo de establecer una comunicación en conferencia. Como consecuencia de ello,

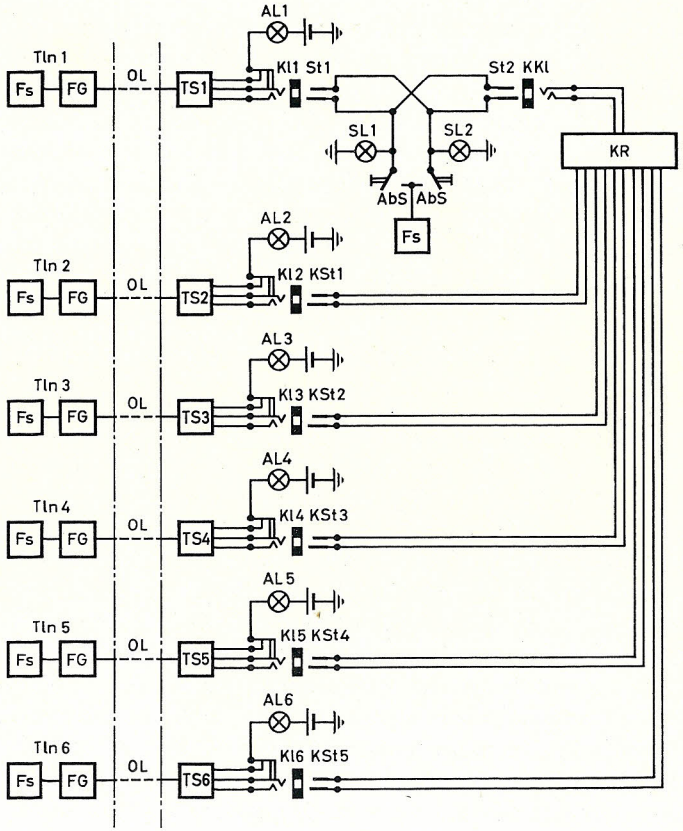


Fig. 136. Comunicación en conferencia de una centralita de conmutación manual para teleimpresión

KKl = jack de conferencia, KR = marco de conferencia, KSt = clavija de conferencia
Para más aclaraciones ver fig. 128

la operadora introduce la segunda clavija del bicordio de conexión en un jack de conferencia KKl y seguidamente las cinco clavijas KSt1 a KSt5 de los cinco cordones para conexión en conferencia en los jacks de abonados que toman parte en la comunicación. Los cinco cordones para conexión en conferencia están conectados al marco para comunicaciones en conferencia KR que es una unidad de relés, conteniendo todos aquellos relés necesarios para las funciones relativas al circuito de conferencias. Los cordones para conexión en conferencia están dotados de lámpara de supervisión para poder controlar las comunicaciones en conferencia cuando escriba el colateral y para supervisar las averías.

Circuito adicional para comunicaciones circulares

En el dispositivo de comunicación circular con acuse escrito de recepción se establece la comunicación con el abonado deseado en la misma forma que en el caso de comunicaciones en conferencia, a través de cordones. El abonado que llama puede entonces transmitir el mensaje circular a los abonados sin que la transmisión se vea perturbada por la teleescritura de los abonados colaterales o por averías en una línea. Los abonados conectados son supervisados por medio de lámparas de señalización que ponen de manifiesto cuando escriben los abonados colaterales y cuando aparecen averías de línea.
Si el abonado que llama emite la señal de fin de comunicación, la operadora repone el conmutador de bloqueo en la centralita. Los abonados participantes son requeridos para que transmitan el acuse de recepción. El texto de acuse de recepción es recibido únicamente por el abonado que llama, siendo controlado por la máquina teleimpresora de operadora.

Unidad adicional para selección automática

En la fig. 137 se representa la disposición de las conexiones para el establecimiento de una comunicación entre un abonado de una red con conmutación manual y otro de una red automática, con ayuda de una unidad adicional para selección automática que forma parte de la mesa de operadora. La red con conmutación manual y la red automática están enlazadas entre sí por una línea tetrafilar. En la central automática, dicha línea de enlace está terminada por un circuito de abonado TS de un preselector, por el contrario dicha línea termina en un circuito de abonado TS2 en la central de conmutación manual.
En la central de conmutación manual, un jack Kl2 y una lámpara de llamada L2 van asignados a la unidad de relés TS2. Si el abonado Tln1 de la red de conmutación manual desea una comunicación con el abonado Tln2 de la red automática, llama primeramente en la forma acostumbrada a la operadora de su central de conmutación, solicitando dicha comunicación. La operadora introduce la clavija St2 del bicordio de conexión de su mesa en el jack Kl2 correspondiente a la línea de enlace hacia la central automática. Seguidamente se coloca el conmutador direccional para selección RS en la posición asociada a la clavija de conexión St2. Los impulsos de selección transmitidos con el disco marcador por la operadora de la centralita manual, ajustan los selectores de la central automática sobre la salida correspondiente al número del abonado deseado. Una vez concluida la selección se conecta la máquina teleimpresora del abonado que llama, transmitiendo una señal

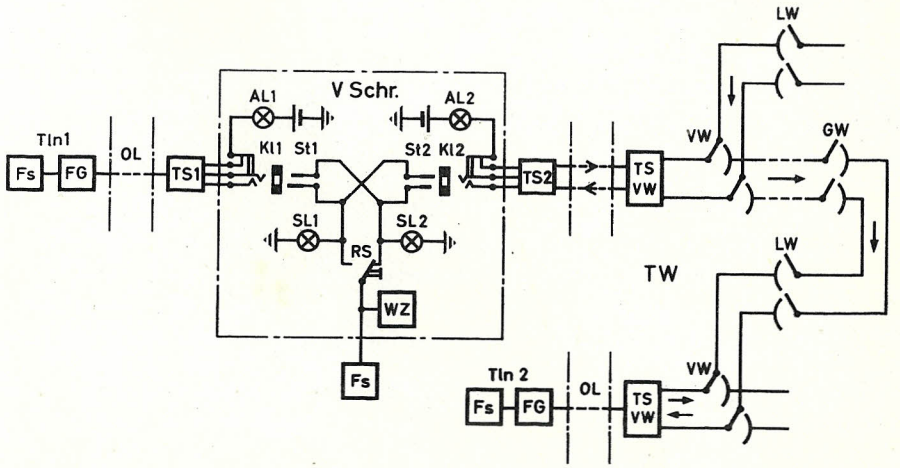


Fig. 137. Comunicación entre un abonado de una central de conmutación manual y otro de una central automática
RS = conmutador direccional para selección, WZ = unidad adicional para selección automática
Para más aclaraciones ver fig. 128

de enlace hacia la mesa de conmutación manual. La operadora tiene conocimiento con ello de que la comunicación con el abonado deseado, se ha establecido. La operadora provoca el disparo del transmisor del indicativo del abonado marcado y una vez que se ha cerciorado de que la comunicación automática es la correcta, conecta el abonado Tln1 de la red manual con el abonado que llama Tln2 de la red automática. La operadora realiza esta última operación, reponiendo el conmutador RS a la posición central.
Al finalizar la transmisión entre ambos abonados, la operadora de la mesa de conmutación manual disuelve la comunicación, retirando las clavijas St1 y St2 de los jacks Kl1 y Kl2.

Cómputo de tasas

En las redes de teleimpresión con servicio manual, utilizados por una Administración de Correos para el servicio público de una red de abonados, las

mesas de operadora se proveen de un dispositivo adicional para realizar el cómputo de la tasa correspondiente a cada comunicación. Para la medida de la duración de una comunicación se equipan los bicordios de las mesas de operadora para conmutación con contadores de duración de comunicación.

El contador de duración se desconecta tan pronto como uno de los abonados participantes en la comunicación envíe la señal de fin de comunicación. Se ha dispuesto el circuito de los bicordios de conexión de modo que queden interrumpidas las vías de enlace al mismo tiempo que se para el contador de duración de comunicación.

2.6 Instalaciones de abonado secundario, de comunicación en conferencia y de comunicación circular

Para el caso en que una red de teleimpresión interna deba trabajar conjuntamente con la red pública, existen dos posibilidades:

Acoplamiento de las redes por medio de las líneas de enlace directo, o acoplamiento de las redes mediante cinta perforada.

2.61 Puestos de abonado secundario con interconexión directa

La forma más simple de puesto de abonado secundario con interconexión es la instalación de puesto secundario 1/1 para abonado urbano, cuya caja de mando se representa en la fig. 138.

Este puesto de conmutación de abonado secundario permite conectar dos máquinas teleimpresoras (una que corresponde al puesto principal de abonado y la otra al secundario) que se encuentren dentro de la zona urbana, a la central Télex a través de una sola conexión de abonado.

La máquina teleimpresora del puesto principal de abonado se conecta directamente a la instalación de puesto de abonado secundario sin necesidad de emplear un teleconector especial. La caja de mando de dicha instalación asume las funciones del teleconector (fig. 138). El puesto de abonado secundario está equipado con un teleconector para servicio con central automática. La fig. 139 muestra las posibilidades de conexión de esta instalación.

El puesto de conmutación de abonado secundario trabaja mediante gobierno por medio de botones. Esta técnica posee la ventaja de que al recibirse una llamada en el puesto principal de abonado, la máquina teleimpresora arranca inmediatamente sin necesidad de operadora del mismo modo que en el caso de una conexión de abonado normal. Cuando el dispositivo de puesto de abonado secundario interconecte una comunicación hacia la central Télex o viceversa, se disuelve automáticamente la comunicación al transmitirse la señal de fin de comunicación sin que intervenga ninguna operadora.

En la fig. 140 se representa otra posibilidad para conectar dos redes de tele-

impresión. Esta consiste en que el mensaje procedente de la red interior es conducido directamente hacia el abonado deseado de la red Télex.

En el caso de una centralita de conmutación manual, esto se realiza a través de un bicordio y de un jack al que está conectado una línea de enlace hacia la otra red. Por el contrario, en el caso de central automática, esta operación tiene lugar al marcar el abonado de la red interior una determinada cifra, por ejemplo «0», alcanzando así una línea de enlace. La prosecución del establecimiento de la comunicación se efectúa entonces a través de la red pública de teleimpresión, marcando con ayuda de un disco marcador el número normal

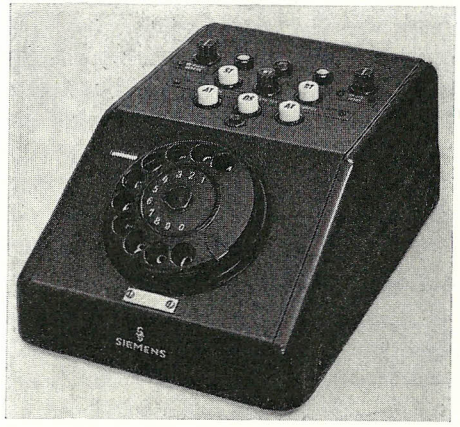


Fig. 138. Caja de mando de un puesto de conmutación de abonado secundario 1/1 para abonado urbano

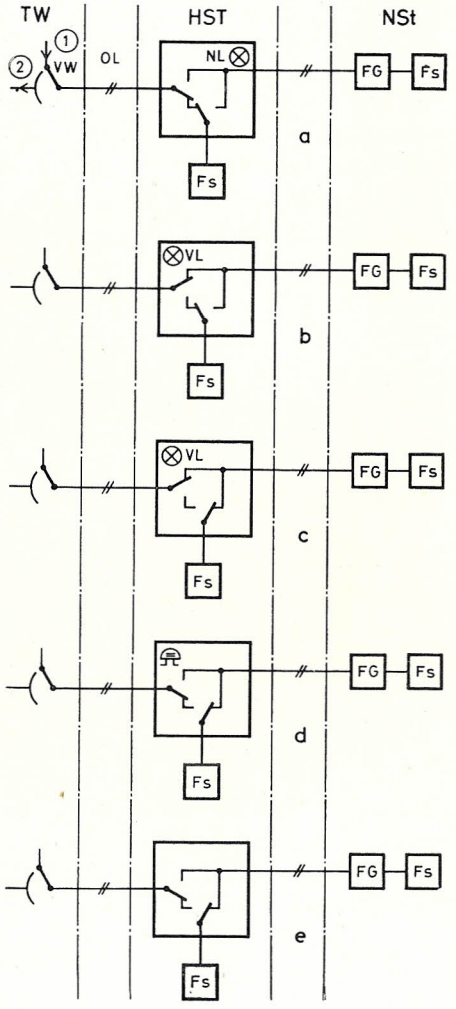


Fig. 139. Posibilidades de conexión de un puesto de conmutación de abonado secundario 1/1 para abonado urbano

(a) Puesto principal de conexión con la central HST y viceversa (al producirse simultáneamente la llamada del puesto secundario, se enciende la lámpara NL), (b) puesto secundario de conexión con la central y viceversa NSt, interconexión o conexión nocturna permanente, (c) puesto secundario de conexión a la central o viceversa, el puesto principal controla la comunicación, (d) puesto principal y puesto secundario (al producirse la llamada simultánea procedente de la central suena el timbre zumbador. El puesto principal se conmuta con retraso), (e) puesto principal y puesto secundario, en la posición de respuesta al recibirse una llamada de la central

NL = lámpara de puesto secundario, VL = lámpara de conexión

(1) procedente del selector de línea LW en el caso de tráfico entrante, (2) hacia selectores en el caso de tráfico saliente

del abonado. Por regla general la operadora de la centralita que pertenece a la red de conmutación manual es la que marca las cifras de selección con la unidad adicional de selección WZ, mientras que en las redes automáticas interiores, el abonado secundario es el que transmite todas las cifras de selección.

Los mensajes entrantes procedentes de la red pública de teleimpresión, llegan siempre, por el contrario, a un reperforador impresor EL que posee un transmisor de indicativo. Sin embargo no consta de un transmisor automático de cinta perforada, y tampoco el teleconector FG posee disco marcador. Los mensajes que llegan a este reperforador procedentes de la red pública, son retransmitidos a la red interior mediante un transmisor automático de cinta perforada LS independiente, situado junto al reperforador impresor EL. Una operadora se encarga de conectar el transmisor automático por medio de botones T en el puesto de emisión SSt, con la línea que va hacia el abonado interior.

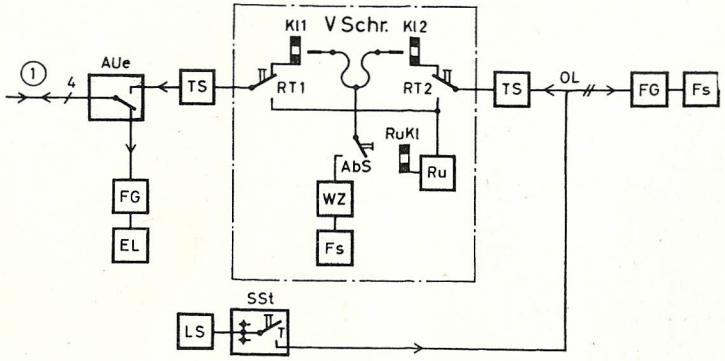


Fig. 140. Instalación de abonado secundario

AUe = traslador hacia la central, EL = reperforador, LS = transmisor automático de cinta perforada, Ru = unidad adicional para comunicaciones circulares con jack RuKl, SSt = puesto de emisión con botones T para la selección de abonados, VSchr = mesa de conmutación, WZ = unidad adicional para selección (1) línea de enlace hacia otra red, por ejemplo hacia una central automática de teleimpresión

Cómputo de tasas

Para el cómputo de tasas en las comunicaciones salientes procedentes de la red interior se pueden introducir unidades adicionales, como son los llamados transmisores de cómputo, cuya forma de funcionamiento se describe en la pág. 298. Los impulsos de cómputo son conducidos a contadores de tasa, los cuales van asignados a cada una de las conexiones de puesto de abonado secundario. Para el caso en que cada puesto de abonado secundario deba contabilizar separadamente sus propias tasas de teleimpresión, se asegura de este modo que el cómputo de las tasas para cada abonado se realice independientemente así como la lectura de las mismas.

2.62 Puestos de abonado secundario con acoplamiento por cinta perforada

En el caso de acoplamiento de relés mediante cinta perforada la disposición de la instalación se lleva a cabo de forma que las líneas que proceden de la central automática de teleimpresión terminen en un aparato que contiene el teleconector con disco marcador, el transmisor de indicativo, el transmisor automático de cinta perforada y un reperforador. Este aparato se conecta a la red pública como cualquier otro aparato de abonado de teleimpresión. En las redes interiores se prevé un aparato de igual naturaleza, cuyo teleconector contiene o no un disco marcador, según que la red interior funcione con servicio manual o automático.

Los aparatos integrantes enumerados pueden disponerse evidentemente como aparatos individuales.

La fig. 141 representa esquemáticamente esta modalidad de servicio. Los mensajes se retransmiten de una red a otra con cinta perforada cortada.

En esta clase de comunicaciones entre redes descrita, por medio de transmisión exclusivamente con cinta perforada, el registro de la tasa lo realiza la operadora en el repetidor de cinta perforada. La operadora confecciona las listas, indicando el destino y duración de cada teleescrito. Con ayuda de estas listas, se distribuye la suma total de las tasas entre los abonados de la red interior para el pago correspondiente. Estas tasas son contabilizadas para la Administración de Correos a la que pertenece la instalación. Mediante el acopla-

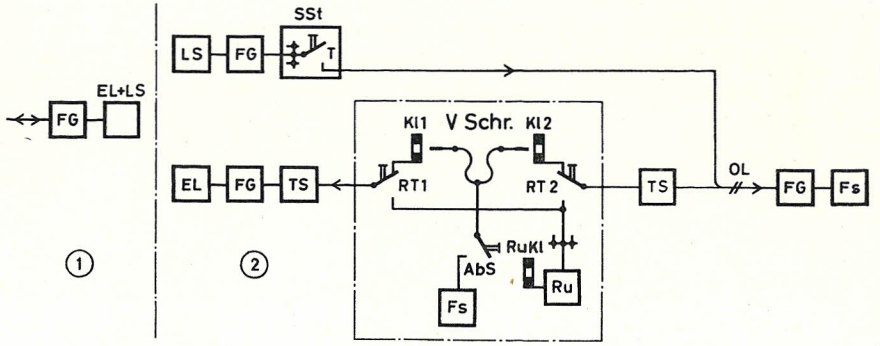


Fig. 141. Acoplamiento de una instalación de puesto de abonado secundario a la red, por medio de cinta perforada

(1) Lado de la central (conexión a la central), (2) Lado del puesto de abonado secundario (central interior de conmutación)
Para más aclaraciones ver fig. 140

miento de redes a través de cinta perforada se consigue una total independencia de la estructura de la red interior respecto de la red pública de teleimpresión. Tampoco es necesario que el abonado exterior que llama espere a que se le intercomunique.
El desarrollo de la técnica de puestos de abonado secundario en las redes de teleimpresión no ha adquirido una gran expansión, debido especialmente al elevado coste de adquisición de un puesto de abonado secundario y no alcanzará nunca la significación de la técnica de puestos de abonado secundario de las redes telefónicas.

2.63 Instalaciones para comunicaciones en conferencia y comunicaciones circulares con enlaces permanentes

La transmisión de los mensajes a través de comunicaciones en conferencia o de comunicaciones circulares tiene una considerable significación en las redes de teleimpresión. Se simplifica considerablemente por el hecho de que un emisor de teleimpresión puede transmitir el mismo mensaje a un número cualquiera de receptores (bajo ciertas circunstancias del orden de los cien) sin dificultades técnicas específicas. Se distinguen dos tipos de comunicaciones de esta naturaleza, como son las comunicaciones en conferencia y comunicaciones circulares. En un circuito en conferencia, cada abonado puede transmitir mensajes a todos los demás participantes del grupo. Sin embargo, en el caso de comunicaciones circulares un determinado abonado es el que emite el mensaje simultáneamente a todos los receptores, sin que estos puedan contestar o preguntar.

Circuitos para comunicaciones en conferencia

El modo fundamental de funcionamiento del circuito para comunicaciones en conferencia está representado en la fig. 142. Los cinco abonados de teleimpresión Tln1...5 están conectados al marco de comunicación en conferencia KR a través de líneas urbanas o interurbanas y de los respectivos circuitos de abonado TS1...5. Para cada uno de los abonados de la comunicación en conferencia existe un relé auxiliar H en el marco de comunicación en conferencia además del traslador de relés contenido en el circuito de abonado.
Los contactos a1... a5 están conectados a la barra colectiva de recepción a través de los condensadores C1...C5 que gobiernan el relé de manipulación TR. En la barra colectiva de emisión está el contacto tr del relé de manipulación y también se encuentran conectados a esta barra los devanados de los relés telegráficos B1...B5, a través de los contactos h1...h5 de los relés auxiliares. La barra colectiva de recepción no tiene corriente y el contacto tr está siempre situado al lado relativo a la polaridad de espacio, cuando se encuentre en el estado de no corriente correspondiente al impulso de parada del último signo de teleimpresión. Con esto permanecen las armaduras b1...b5

en el lado de espacio, representado en la fig. Por las líneas de abonado circulan 40 mA pasando a través de los electroimanes EM de las máquinas teleimpresoras de los abonados 1...4. A la línea interurbana del abonado 5 se envía corriente de espacio. En el circuito local del abonado 5 (detrás de la barra de conexión de abonado interurbano) resultan las mismas releciones que para los abonados 1...4 (40 mA de corriente de bucle).
Al transmitir, por ejemplo, el abonado 1, interrumpe con su contacto de emisión Sk la corriente del bucle al ritmo de los signos de teleimpresión transmitidos. La armadura a1 del relé telegráfico A1 sigue también el cambio de posición a dicho ritmo y gobierna al relé TR mediante impulsos de carga

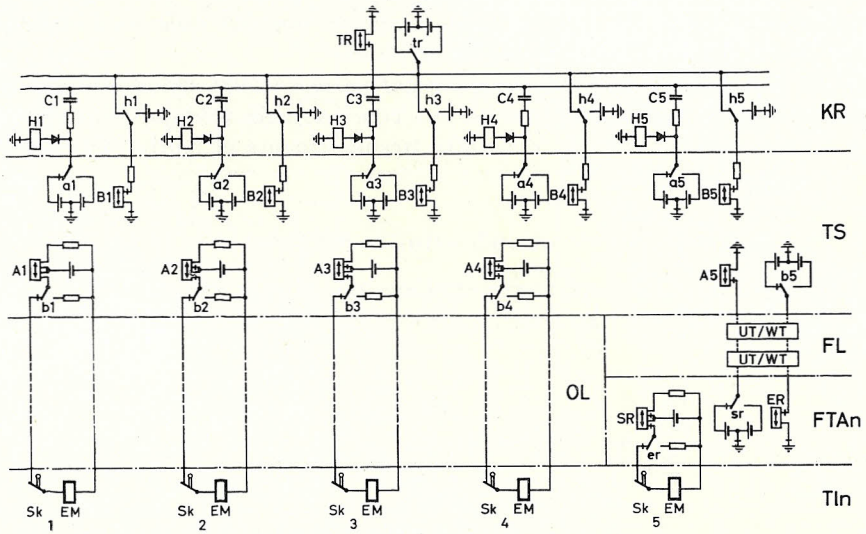


Fig. 142. Circuito para comunicación en conferencia. Se muestran únicamente las vías de teleimpresión, no habiendose representado los demás relés de conmutación necesarios

FL = línea interurbana con telegrafía infraacústica UT o con telegrafía armónica WT, FTAn = barra de conexión de abonado interurbano, KR = marco para comunicación en conferencia, OL = línea urbana, Tln = conexiones de abonado (representadas sin teleconector), TS = circuito de abonado

y descarga del condensador C1 a través de la barra colectiva de recepción. El contacto tr del relé TR transmite los signos de teleimpresión a los devanados de los relés telegráficos B1...B5 pasando a través de la barra colectiva de emisión. A cada impulso de corriente de signo dado por el contacto a1 se excita también el relé auxiliar de accionamiento rápido H1. El contacto h1 desconecta el relé telegráfico B1 propio durante el impulso de corriente de signo de la barra colectiva de emisión, dándole potencial de retención. De este modo se impide que los signos emitidos por el abonado 1 sean reenviados a su propio relé de recepción B1 y con ello a su línea de abonado. Sin

embargo mientras esté aplicada corriente de espacio a la barra colectiva de recepción y a la de emisión, el devanado del relé telegráfico B1 está conectado a la barra colectiva de emisión a través del contacto h1. Los contactos de los relés telegráficos B2, B3 y B4 transmiten los signos de teleimpresión, interrumpiendo el bucle de abonado, mientras que el contacto del relé telegráfico B5 envía a través de la línea impulsos de corriente de signo.

Se pueden también conectar conjuntamente varios de estos marcos para comunicación en conferencia, que pueden estar colocados en distintos sitios separados, ampliando así el circuito de comunicación en conferencia a un gran número de conexiones de abonado. Esto se realiza conectando cada uno de los sucesivos marcos para comunicación en conferencia en el lugar de una conexión de abonado. De este modo es posible conectar cadenas de abonados en conferencia de la magnitud que se desee.

La posibilidad del acuse de recepción por parte de cada uno de los abonados al concluir la transmisión se considera como notable ventaja de las comunicaciones en conferencia y representa frecuentemente el motivo fundamental de su aplicación.

Circuitos para comunicaciones circulares

Los signos de teleimpresión transmitidos por el contacto de emisión Sk de un teleimpresor gobiernan un relé telegráfico TR del bastidor de comunicaciones circulares RG, que transmite los signos hacia los receptores 1...5 (fig. 143). Las líneas urbanas e interurbanas de los receptores son conectadas individualmente al bastidor de comunicaciones circulares. Se pueden también conectar varios bastidores de comunicaciones circulares a través de líneas interurbanas para constituir una red de comunicaciones circulares.

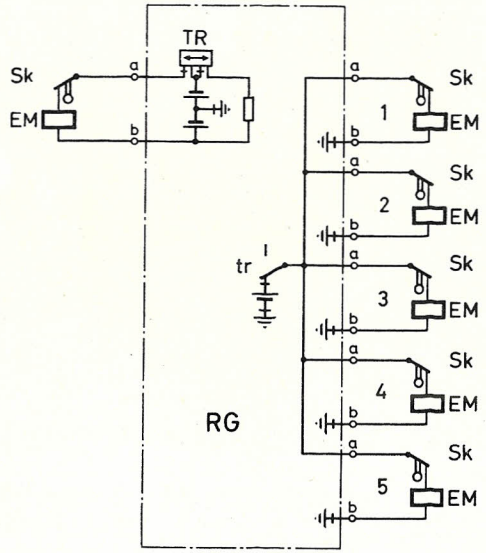


Fig. 143. Representación esquemática de un circuito para comunicaciones circulares
RG = bastidor de comunicaciones circulares

Las instalaciones sencillas de comunicaciones circulares poseen la propiedad de que siempre solo un abonado determinado pueda transmitir mensajes, mientras que todos los restantes deben limitarse a la función receptora. Existen sin embargo instalaciones de comunicaciones circulares para organizaciones de servicios, como por ejemplo el servicio meteorológico, en las que es posible la emisión alternativa desde localidades distintas de la misma red.

2.64 Instalaciones de comunicaciones circulares con estaciones emisoras alternables

Instalaciones de comunicaciones circulares con buscador de emisores

Con objeto de superar algunas desventajas de los sistemas simples de comunicaciones circulares anteriormente mencionadas, fue desarrollado un sistema especial de comunicaciones circulares con buscador de emisores para el servicio meteorológico. El fundamento de este sistema está representado esquemáticamente en la fig. 144. Los bastidores para comunicaciones circulares RGI, RGII y RGIII, distribuidos en los distritos de recepción están enlazados entre sí a través de líneas interurbanas FL, de modo que cada bastidor posea una línea interurbana de conexión directa con cada uno de los restantes (red de mallas). Ninguno de los abonados participantes es considerado de antemano como emisor exclusivamente, sino que por el contrario cualquier

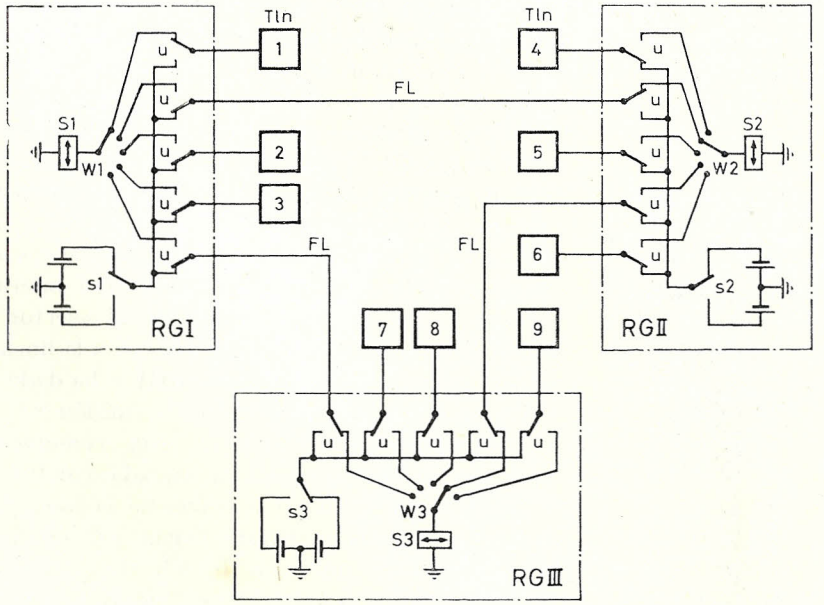


Fig. 144. Sistema de comunicaciones circulares con buscador de emisores
FL = línea interurbana, RGI...III = bastidores para comunicaciones circulares

abonado que se desee o un grupo determinado de abonados con el derecho de transmitir, puede enviar mensajes, según sea el caso, a los receptores de la red de comunicaciones circulares.

Incluso en el caso de interconexión falsa, únicamente un emisor puede transmitir su mensaje a la red.

En el ejemplo representado, el abonado Tln1 del bastidor para comunicaciones circulares RGI es el que actúa de emisor. Dicho abonado, al oprimir el botón de llamada de su teleconector ha provocado el arranque del selector W1 que funciona como buscador de emisores y que los brazos selectores del mismo se ajusten al contacto correspondiente a la conexión del abonado que llama. Seguidamente se conecta la línea de abonado al relé de emisión S1 a través del contacto de conmutación u. Los signos de teleimpresión transmitidos por el emisor Tln1, gobiernan ahora, a través del relé de emisión S1, los receptores Tln2 y Tln3 conectados al mismo bastidor para comunicaciones circulares. Estos receptores se conectaron mediante los impulsos de llamada, a través de sus respectivos teleconectores. Simultáneamente se retransmite la llamada producida por el abonado Tln1 a los bastidores vecinos RGII y RGIII, a través de las líneas interurbanas que los enlazan. En estos bastidores, se ponen en movimiento los selectores W2 y W3, girando sus brazos selectores hasta que alcancen la posición correspondiente al contacto de conexión de la línea interurbana que llama. En el ejemplo propuesto, el selector W2 se ha ajustado a la salida correspondiente a la línea interurbana procedente del bastidor RGI y ha dado continuidad a dicha línea hacia el relé de emisión S2.

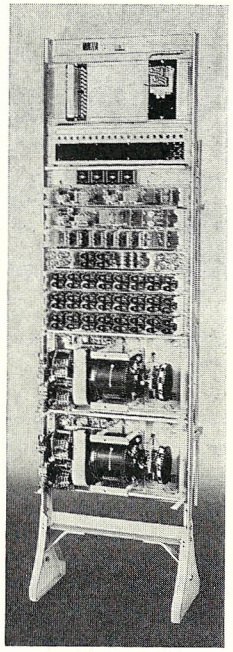


Fig.145. Bastidor de una instalación de comunicaciones circulares con buscador de emisores (red de mallas)

Al mismo tiempo el bastidor para comunicaciones circulares RGII da paso a la llamada, conduciéndola hacia el bastidor RGIII a través de la línea interurbana. En el bastidor RGIII llegan por consiguiente las llamadas por dos lados. El relé de emisión S3 se conecta a la línea interurbana, cuyos contactos de conexión sean alcanzados primeramente por los brazos selectores W3; en el ejemplo representado es la línea interurbana procedente del bastidor para comunicaciones circulares RGII.

La comunicación circular iniciada por el abonado Tln1 prosigue a través de los bastidores RGI y RGII. Si por ejemplo, la línea que une el RGII con el RGIII estuviese interrumpida, el bastidor RGIII se habría conectado a la comunicación circular a través de la línea interurbana que enlaza RGI con RGIII. Es posible

por tanto, alcanzar todos los abonados mediante vías indirectas incluso cuando se produce una interrupción de línea.

Las averías de líneas, que de vez en cuando son inevitables en una gran red, son inmediatamente puestas de manifiesto por medio de señales, desconectando automáticamente a su vez, de la red de comunicaciones circulares, aquellas líneas averiadas. Una vez eliminada la avería vuelven de nuevo automáticamente a incorporarse al funcionamiento de la red.

El sistema de comunicaciones circulares con buscadores de emisores ha dado resultados excelentes en su aplicación para el servicio meteorológico. La fig. 145 muestra un bastidor para comunicaciones circulares con buscador de emisores, equipado con trasladores correctores de signos telegráficos [34].

2.65 Puestos de comunicaciones circulares para centrales automáticas de teleimpresión

En las centrales automáticas de teleimpresión se emplean dispositivos para comunicaciones circulares concebidos en forma de puestos de conmutación previa. Los abonados previstos para comunicaciones circulares son conectados al puesto de comunicaciones circulares a través de un pupitre de mando para ser incorporados en una comunicación circular. En dicho puesto de comunicaciones circulares, unido a los bastidores de selectores por medio de líneas auxiliares, existen, para cada conexión de abonado, botones de mando y lámparas de control. Para la interconexión de una comunicación circular se

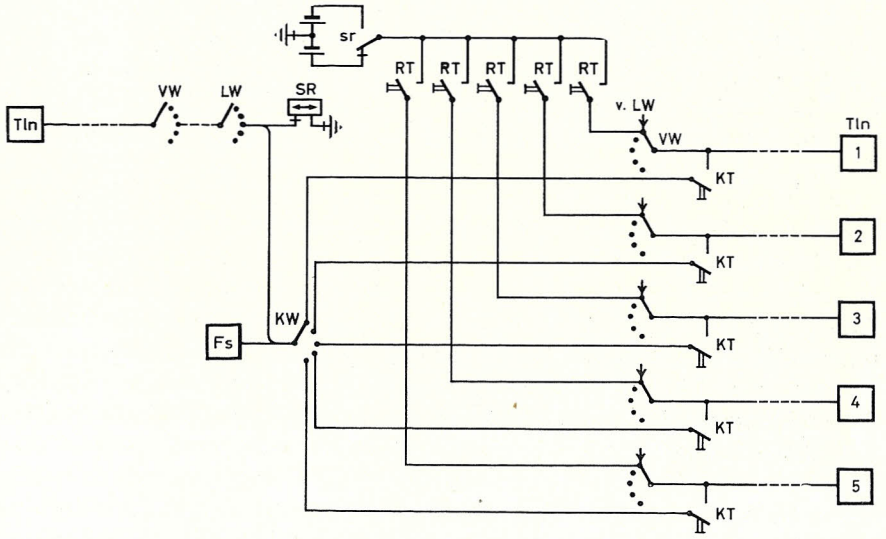


Fig. 146. Puesto de comunicaciones circulares para centrales automáticas de teleimpresión TW 39

KT = botón de control, KW = selector de control, RT = botón para comunicación circular

utilizan gran parte de los elementos de la central de conmutación. Cualquier abonado conectado a la central automática de conmutación puede participar en una comunicación circular con la ayuda del puesto de comunicaciones circulares.

En la fig. 146 se muestra esquemáticamente la disposición de un puesto de comunicaciones circulares. Los abonados Tln1...5 pueden comunicarse entre sí a través de los selectores de la central en la forma convencional. De la conexión de preselector de cada abonado parten las líneas de enlace hacia el puesto de comunicaciones circulares.

Si uno de los abonados debe ser conectado como receptor en una comunicación circular, se oprime el botón de comunicación circular RT a él asignado en el puesto de comunicaciones circulares. En caso de que la conexión de abonado esté libre, queda conectado inmediatamente a la línea colectiva del puesto de comunicaciones circulares.

Una conexión de abonado que esté ocupada es advertida por la operadora del puesto de comunicaciones circulares mediante lámparas de señalización. Si a pesar de ello, debe conectarse lo más pronto posible el citado abonado a la comunicación circular, se oprime entonces el botón de control KT que corresponde a ese abonado, estableciéndose así una comunicación con la máquina teleimpresora Fs del puesto a través del selector de control KW que ajusta sus brazos selectores a la posición correspondiente a la conexión de abonado. El abonado que está ocupado puede ser informado ahora de que se le requiere para una comunicación circular. Si él no disuelve la comunicación en curso, a pesar del aviso, la operadora del puesto de comunicaciones circulares puede llevar a cabo la disolución obligatoria de la comunicación.

Cualquier abonado de la central automática de teleimpresión puede actuar de emisor en una comunicación circular. Para ello, marca el número del puesto de comunicaciones circulares, indicando a la operadora los abonados que él desea.

La operadora del puesto de comunicaciones circulares controla por regla general, el comienzo de la transmisión del mensaje circular, después de establecida la comunicación circular, con objeto de cerciorarse de que la emisión se realiza con normalidad, desconectándose entonces de la comunicación. Al finalizar la emisión, el abonado que llama transmite la señal de fin de comunicación oprimiendo el botón correspondiente del teleconector, con lo que aparece reflejada la citada señal en el puesto de comunicaciones circulares. Al percibir la señal de fin de comunicación, la operadora se intercala de nuevo y el abonado que llama le anuncia el final de la comunicación, solicitando el acuse de recepción de los demás abonados.

La operadora conecta sucesivamente su teleimpresor Fs a cada uno de los abonados receptores oprimiendo el botón KT, y provoca el disparo de los transmisores de indicativo de cada uno de los teleimpresores receptores, pulsando a su vez la tecla «Quién». Los indicativos emitidos por los abonados receptores son escritos sucesivamente por el teleimpresor de operadora Fs del puesto de comunicaciones circulares y simultáneamente son retransmitidos a la máquina teleimpresora del abonado que ha convocado la comunicación circular. Los abonados receptores que han enviado el acuse de recepción son desconectados automáticamente al girar el selector de control KW a la posición correspondiente a la conexión de abonado siguiente, quedando libres para otras comunicaciones. Después de transmitido el último acuse de recepción, la operadora del puesto de comunicaciones circulares disuelve también la comunicación hacia el abonado que convocó la comunicación circular.

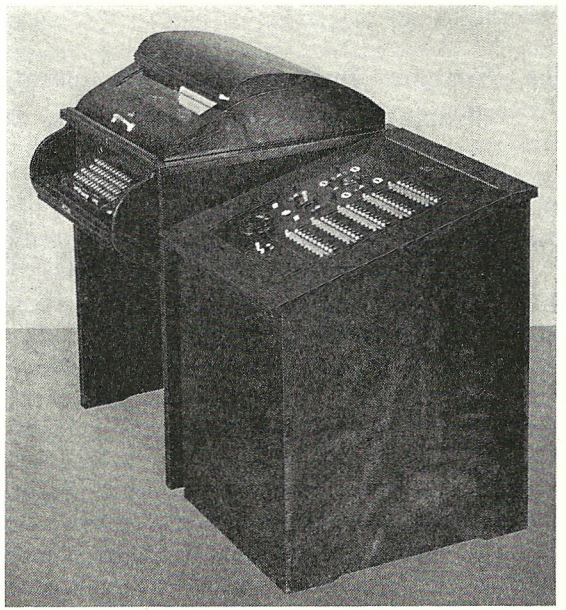


Fig. 147. Mesa de operadora de un puesto de comunicaciones circulares correspondiente a la fig. 146, con su respectiva máquina teleimpresora

En redes Télex, se le carga por regla general al abonado que convoca la comunicación circular, una tasa que depende de la duración de la comunicación y del número de abonados participantes. Es posible conectar mútuamente varios de estos puestos de comunicaciones circulares de diversas centrales de conmutación, en una comunicación circular conjunta. Para ello, el puesto de comunicaciones circulares al que pertenece el abonado que convoca la comunicación circular, marca sucesivamente el número de cada uno de los puestos de comunicaciones circulares que intervienen. Cada uno de estos, extienden a su vez la comunicación circular hacia los abonados de su distrito, y anuncian su estado de preparación al puesto de donde parte la comunicación circular. De este modo, pueden establecerse comunicaciones circulares que se ramifiquen a través de toda la red de teleimpresión de un país.

También pueden establecerse comunicaciones circulares con abonados individuales de otros puestos de conmutación, desde el puesto de comunicaciones circulares. Estos abonados se marcan directamente a través de los llamados dispositivos adicionales de línea interurbana y se les atiende, por lo demás, como cualquier otro abonado de la comunicación circular. La fig. 147 muestra una mesa de operadora de un puesto de comunicaciones circulares [53].

3 Sistemas de conmutación de teleimpresión sin interconexión directa entre abonados (centrales de acumulación)

3.1 Fundamento de las centrales de acumulación

Inicialmente todas las redes telegráficas consistían en un número determinado de enlaces individuales con emisor y receptor en cada extremo de la línea. Estos enlaces, llamados también líneas, convergían en una central telegráfica de las localidades más importantes. La central telegráfica se componía por tanto, de solo una reunión de receptores y emisores, unidos permanentemente a las líneas. Parte de dichas líneas enlazaban estaciones terminales y otras servían de conexión hacia otras centrales telegráficas. Los telégramas cursados entre localidades no enlazadas por líneas directas tenían que ser retransmitidos manualmente en la central telegráfica. El telegrama recibido en la central era pegado sobre un impreso y se le entregaba a otro telegrafista de dicha central que lo retransmitía al puesto terminal de destino. Todos estos procesos se realizaban manualmente. La fig. 148 muestra una red telegráfica de tal naturaleza compuesta por centrales telegráficas y puestos terminales. En esta red, un telegrama que por ejemplo se despacha en el puesto terminal E1 y con destino al puesto terminal E8, se cursa de la forma siguiente:

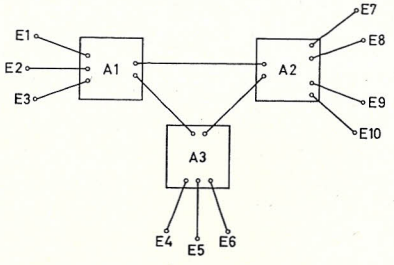


Fig. 148. Red de centrales telégráficas y puestos terminales
A = central, E = puesto terminal

El telegrafista de E1 emite el telegrama por la línea E1-A1 hacia un receptor de la central telegráfica A1. Allí es recibido y pegado sobre un impreso, siendo entregado a un puesto centralizado de la central (puesto de distribución). El funcionario del puesto de distribución comprueba el telegrama y determina la dirección en que debe ser retransmitido según las señas del mismo. El telegrama es llevado al puesto de emisión por un recadero o mediante un sistema mecánico de transporte. El telegrafista de dicho puesto retransmite el telegrama a través de la línea de enlace A1-A2 hacia la central a2. En esta

central es recibido de nuevo, pegado sobre un impreso, llevado al puesto de distribución y finalmente al puesto de emisión correspondiente a la línea A2-E8. El telegrafista de allí, retransmite el telegrama a través de la línea A2-E8, siendo por último recibido por el receptor del puesto terminal E8. El telegrama fue remitido tres veces y recibido también tres veces. No existe duda alguna que un sistema de esta naturaleza exige unos gastos de personal muy elevados, puesto que en la transmisión de este único telegrama se han necesitado seis telegrafistas y dos funcionarios de puesto de distribución e incluso recaderos que en determinadas ocasiones tienen que llevar el telegrama de un puesto a otro dentro de las centrales A1 y A2. También los gastos relativos a los dispositivos de una red así formada son de consideración, ya que se necesitan sucesivamente tres aparatos emisores y tres receptores cada uno de los cuales debe transmitir y recibir integramente el mismo telegrama.

Estos elevados gastos de personal y material tienen su ventajosa contrapartida en un extraordinariamente buen aprovechamiento de la línea de enlace entre las centrales A1 y A2. Todos los telegramas de los puestos terminales del distrito A1, destinados a los puestos terminales del distrito A2 son por ejemplo transmitidos uno tras otro a través de una línea. Por otro lado, la red brinda además la posibilidad de retransmitir, sin medidas especiales al respecto, los telegramas primeramente de A1 hacia A3 y seguidamente de A3 a A2, cuando la línea entre A1 y A2 está averiada o sobrecargada temporalmente por un tráfico demasiado elevado de telegramas. La red es por tanto relativamente poco sensible a las averías en líneas y a las sobrecargas de tráfico. Todos los puestos terminales pueden cursar telegramas simultáneamente. Cada uno de los telégramas cursados es recibido en la central y en determinadas circunstancias, retransmitido después de haber sido almacenado durante un tiempo determinado. Esta espera de los telegramas representa una ventaja económica puesto que con ello se eleva el buen aprovechamiento de las costosas líneas de enlace entre centrales. Desde luego, estos tiempos de espera no deben hacerse todo lo grande que se desee porque producirían elevados retrasos en la transmisión de los telegramas. El ejemplo de la fig. 148 representa también el principio en que se basan las centrales de acumulación. En todos los lugares de una red telegráfica en donde los costes de las líneas jueguen un papel decisivo de forma que sobrepasen los costes relativos al personal y a los aparatos de las centrales telegráficas, hacen aconsejable el llevar a cabo una acumulación y una retransmisión. Se puede además duplicar el grado de aprovechamiento de las líneas de enlace entre centrales, tomando las medidas técnicas apropiadas para que funcionen en dúplex. Para evitar las pérdidas de telegramas en una red telegráfica con retransmisión manual se precisa una constante supervisión. Existe siempre la posibilidad de que se pierdan telegramas, debido en parte a la falta de atención del personal que sencillamente olvide la retransmisión de un telegrama, o también debido a averías en líneas. También hay el peligro que por error del puesto de dis-

tribución se encaminen los telegramas indebidamente. Otro factor de inseguridad es el consistente en la mutilación del contenido del telegrama ocasionado por fallos técnicos.

En este caso el operador de recepción se ve obligado a pedir repeticiones al puesto emisor. Estas repeticiones exigen el mismo trabajo que la transmisión de un nuevo telegrama. Cuando las líneas se ven muy perturbadas, este tráfico adicional debido a las repeticiones y consultas recarga considerablemente a la red.

A causa de estas dificultades expuestas se estimula constantemente el progresivo desarrollo de las centrales de acumulación desde hace aproximadamente 20 años. La meta de este nuevo desarrollo que comenzó en Norte América, es conseguir ahorro de los costes de personal empleado en las retransmisiones manuales, aplicando medios auxiliares mecánicos y eléctricos. La primera etapa de esta mecanización fue la introducción de los reperforadores que recibe el mensaje de modo que pueda ser retransmitido seguidamente por medio de un transmisor mecánico. Con la introducción de los reperforadores y de los transmisores automáticos de cinta perforada, de tipo mecánico, se sustituyó la retransmisión manual por la automática. La entrega del telegrama recibido al puesto de emisión para transmitirlo a las etapas siguientes, puede igualmente realizarse sin utilizar recaderos, empleando sistemas mecánicos de transporte o por vías eléctricas a través de enlaces de selectores dentro de la central. Por medio del mando realizado con botones, el funcionario del puesto de recepción puede conducir de modo automático el telegrama hacia el puesto de retransmisión a través de enlaces de selectores, ahorrándose de este modo la utilización de recaderos y también la del puesto de distribución.

El último paso en la mecanización de la retransmisión es la central de acumulación automática en la que la función que efectúa la operadora es sustituída por selectores en el puesto de recepción. Estos selectores son gobernados por medio de signos especiales de selección que caracterizan el puesto de recepción de destino y que son adjuntados en la cabeza del telegrama por el emisor. El reperforador perfora estos signos de selección y el texto del telegrama, en una cinta. Estos signos de selección provocan el ajuste de los selectores a la línea deseada a través de una unidad marcadora (registrador), iniciándose la transmisión automática del mensaje por dicha línea. Si los telegramas deben sufrir una espera, por estar ocupada la línea de salida, se pueden almacenar temporalmente los mensajes en un almacenador intermedio. El mensaje retenido en el almacenador espera por tanto hasta que la línea quede libre para su retransmisión.

La central de acumulación moderna con selección automática, está basada en el principio de la antigua central telegráfica con retransmisión manual. La diferencia entre ambas estriba únicamente en que las operaciones realizadas por personas, son efectuadas por máquinas. La supervisión del servicio,

necesaria en la primitiva red telegráfica para impedir la pérdida de mensajes, sigue siendo aquí necesaria. Sin embargo, se han desarrollado para este fin aparatos, por ejemplo generadores automáticos de números correlativos que asumen en gran parte las funciones de la persona supervisora. Los números correlativos constan por regla general de tres cifras delante de las cuales se anteponen unas letras especiales que caracterizan al puesto emisor. La numeración correlativa de los telegramas es un medio auxiliar para poner de manifiesto la pérdida de telegramas. El receptor nota que un telegrama no ha llegado, cuando falte el número correlativo que a él corresponde. La comparación de los números correlativos se efectúa cada hora o cada día entre receptores y emisores según la organización de servicio. Mientras que en las primitivas redes telegráficas con retransmisión manual correspondiente a la fig. 148 se realizaba el control de números correlativos generalmente por medio de listas confeccionadas por el personal de servicio del puesto receptor y emisor, pueden efectuarse dichas funciones en las centrales de acumulación, utilizando comparadores automáticos de números correlativos. Es inevitable que los costes inherentes a los dispositivos de tales centrales de acumulación sean considerablemente más elevados que los correspondientes de las centrales con enlaces directos entre abonados. También los costes de funcionamiento de estas centrales de acumulación sobrepasan notablemente los de las centrales de enlaces directos, puesto que el tráfico progresivo de los mensajes requiere muchos más aparatos y además se consume constantemente material en almacenar los mensajes (papel de cinta perforada) [8, 11, 14, 69].

3.2 Aparatos constitutivos de las centrales de acumulación

Antes de iniciar la descripción de algunos tipos de centrales de acumulación, se describirán primeramente aquellos aparatos más importantes empleados en tales centrales. Estos son:

Reperforador impresor
Transmisor automático de cinta perforada
Generador de números correlativos
Generador de signos
Almacenador intermedio.

Los selectores, relés y elementos constructivos electrónicos aquí empleados han sido tomados de la técnica de la conmutación telefónica y se supone que al lector les son conocidos.

Reperforador impresor

Las figs. 149 y 150 muestran dos de los tipos de reperforadores impresores más comunmente utilizados en las centrales de acumulación. La fig. 149 representa el reperforador impresor de la casa Siemens & Halske. El aparato

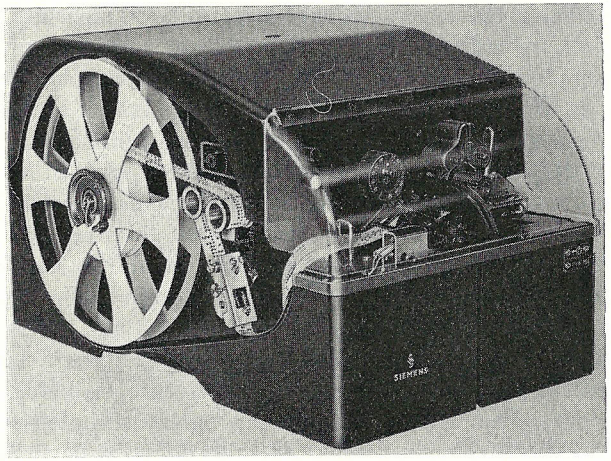


Fig. 149. Reperforador impresor. Ejecución de la casa Siemens & Halske AG

produce cintas perforadas al recibir los signos de teleimpresión, en las que los orificios que corresponden a las combinaciones de impulsos, son perforaciones totales. Sobre la misma cinta perforada se imprime simultáneamente el mensaje en escritura legible, con ayuda de una rueda de tipos. Por motivos de construcción, existe un desfasamiento determinado entre los signos perforados y los impresos puesto que la operación de imprimir y perforar sobre el mismo lugar de la cinta resulta muy difícil. La impresión se produce sobre el espacio de cinta existente entre los agujeros correspondientes a las perforaciones de transporte de la misma, que son algo menores que las perforaciones representativas de los signos de teleimpresión. La legibilidad de la impresión se dificulta algo por la existencia de tantas perforaciones, pero en

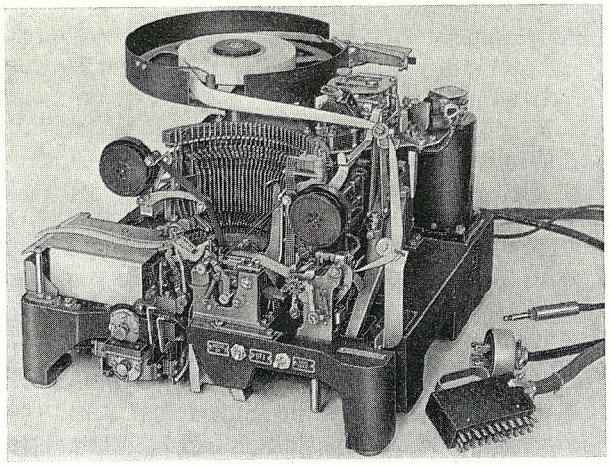


Fig. 150. Reperforador impresor. Ejecución de la casa Teletype

la práctica, se mejora colocando la cinta que se quiere leer sobre un papel del mismo color.

La fig. 150 muestra el reperforador impresor de la Teletype Corporation USA. En este aparato también se perfora la cinta de papel según los signos de teleimpresión recibidos, pero sin embargo no como perforación total sino en forma de escamas que quedan ligadas al papel de la cinta y fácilmente movibles. Estas escamas se producen en la perforación porque los punzones perforadores realizan un corte en forma de media luna. Al pasar la cinta por un transmisor automático, las palancas exploradoras del mismo, levantan las escamas de la cinta. Se obtiene así el mismo resultado que en el caso de una perforación total. La impresión de la escritura se efectúa en este aparato, con ayuda de palancas de tipos y banda entintada, sobre la cinta perforada.

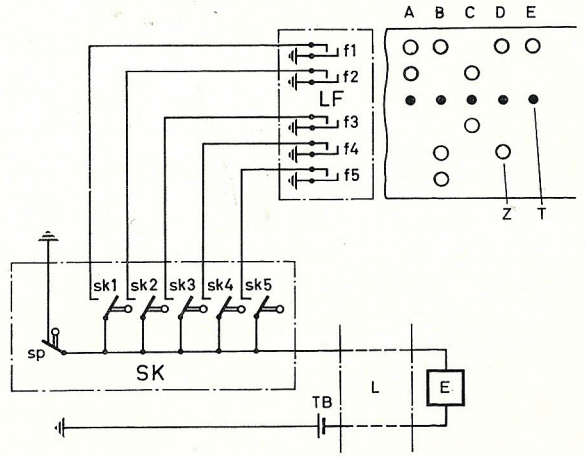


Fig. 151. Representación simplificada del circuito de un transmisor automático de cinta perforada

LF = juego de palancas exploradoras de cinta perforada, SK = juego de contactos del distribuidor de emisión, f = contacto de palanca exploradora, sk = contacto del distribuidor de emisión, sp = contacto de impulso de parada

Transmisor automático de cinta perforada

El fundamento de un transmisor automático de cinta perforada se representa esquemáticamente en la fig. 151. La cinta de papel, perforada según los signos telegráficos, recibe un movimiento de avance por un dispositivo de transporte consistente por regla general en una rueda de puntas que encaja en las perforaciones de transporte T. De este modo, llega cada vez una hilera de perforaciones transversales, que representa un signo telegráfico, sobre un juego de cinco palancas exploradoras f1...5 (FL). Las palancas exploradoras se mueven ligeramente, penetrando sus punzones de exploración en las perforaciones. En aquellos sitios donde no exista perforación, permanece la palanca exploradora en su posición inicial. Todas las palancas exploradoras, cuyos punzones de exploración pueden penetrar en una perforación, cierran cada una un contacto. Por consiguiente, en correspondencia

con la combinación perforada de signos se cierra un grupo determinado de contactos por las palancas exploradoras. Los contactos de palancas exploradoras f1...5 están unidos con los contactos de emisión sk1...5 a través de cinco líneas. Estos contactos de emisión son gobernados por un distribuidor de emisión SK que posee además un contacto auxiliar sp. Por cada signo de teleimpresión a transmitir, el eje del distribuidor de emisión SK, no representado en la figura, da una vuelta y acciona sucesivamente los contactos sp, sk1, sk2, sk3, sk4, sk5. Los contactos sk1...5 permanecen cerrados durante un espacio de tiempo de 20 mseg. Siempre está cerrado uno de dichos contactos mientras los restantes están abiertos. El contacto sp se abre al comienzo de la revolución dada, cerrándose al finalizar esta. De la acción conjunta de cierre sucesivo de los contactos de emisión sk1...5 con los contactos de las palancas exploradoras se generan los signos de teleimpresión que llegan al receptor E a través de la línea interurbana L.

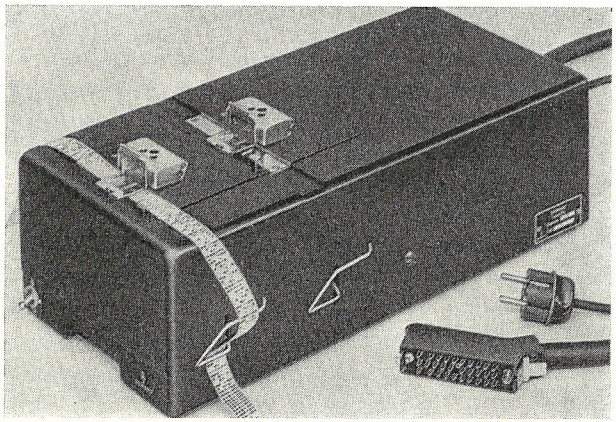


Fig. 152. Transmisor automático de cinta perforada con 2 dispositivos exploradores. Ejecución de la casa Siemens & Halske AG

Además del fundamento de los transmisores automáticos de cinta perforada expuestos, que poseen una conexión eléctrica entre las palancas exploradoras y los contactos del distribuidor de emisión, existen además ejecuciones de transmisores automáticos de cinta en los que las palancas exploradoras impiden o no que se cierren los contactos de emisión sk1...5 mediante piezas de bloqueo en cada vuelta del distribuidor de emisión, según la combinación de signos que se encuentren en la cinta perforada. Ambas clases de transmisores automáticos de cinta perforada son empleados en las centrales de acumulación. Más frecuentemente se emplean transmisores con conexión eléctrica entre las palancas exploradoras y el distribuidor de emisión pues permiten de manera especialmente sencilla conectar circuitos auxiliares en las vías de comunicación. La fig. 152 muestra un transmisor automático, ejecución de

la casa Siemens & Halske. Los aparatos de otros fabricantes son muy semejantes a este.

Generador de números correlativos

Los generadores de números correlativos son emisores que transmiten automáticamente determinados signos telegráficos antes de cada telegrama. Esta numeración correlativa se emplea para la supervisión de los telegramas transmitidos por una misma línea.

Generador mecánico de números correlativos

La fig. 153 representa una ejecución de un generador de números correlativos muy empleada. Se compone de un transmisor automático de cinta perforada en el que está preparada una cinta que se ha introducido, y en la que están perforados todos los números del 1 al 1000 correlativamente. Antes de efectuar la transmisión de un telegrama el generador de números correlativos transporta dicha cinta perforada, avanzándola una cantidad equivalente a un número correlativo y emite dicho número al receptor. La cinta perforada es desenrollada y enrollada de nuevo en otro carrete, al tener lugar esta operación. Una vez que la cinta ha pasado por el transmisor automático debe ser enrollada de nuevo.

El número de veces que una cinta perforada puede utilizarse es limitado porque la contínua acción de las palancas exploradoras sobre el papel acaba produciendo un desgaste del mismo. Existen ejecuciones que trabajan conjuntamente con un transmisor automático de cinta perforada que se utiliza también en la transmisión de mensajes. El aparato representado en la fig. 153

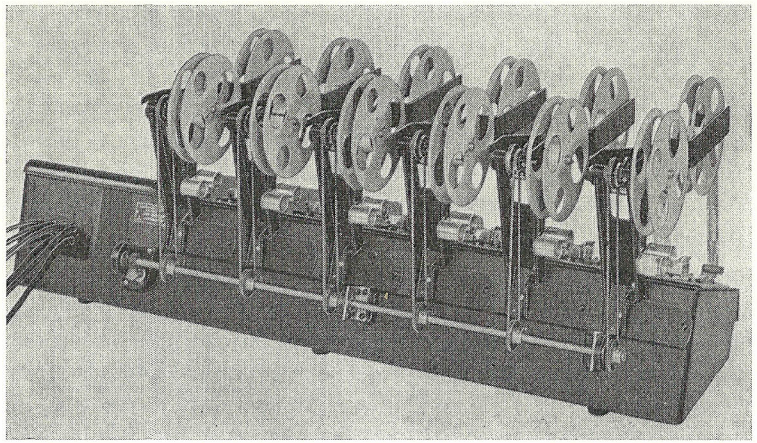


Fig. 153. Generador de números correlativos sextuple con cinta perforada. Ejecución Siemens & Halske AG

es un generador de números correlativos sextuple en el que seis emisores están incorporados a un motor de impulsión común.

Generador eléctrico individual de números correlativos

En la fig. 154 se representa esquemáticamente el principio de funcionamiento de un generador eléctrico de números correlativos, que trabaja conjuntamente con un transmisor automático de cinta perforada análogo al de la fig. 151. Entre los contactos de las palancas exploradoras f1...5 están dispuestos los contactos de conmutación u1...5. Estos contactos de conmutación conectan los contactos del distribuidor de emisión sk1...5 primeramente con los cinco brazos giratorios de un selector explorador A, al principio de cada emisión de telegrama. En la posición básica del selector explorador A los cinco brazos giratorios a 1...5 están unidos a sus contactos, de forma que algunos de estos brazos reciban tierra a través de los contactos y otros estén en una posición abierta. El conexionado de los contactos del selector explorador A en la posición básica corresponde a la secuencia de los impulsos del signo de teleimpresión para cambio de «cifra» (+ + — + +). En la primera vuelta del distribuidor de emisión SK que es conectado por la operadora, los contactos de emisión sk1...5 transmiten este signo correspondiente a la posición de los brazos selectores. Después del primer giro del distribuidor de emisión se cierra un contacto auxiliar nk que conecta el electroimán de giro A del selector explorador. Al excitarse el electroimán de giro A, giran los brazos giratorios a1...6 del selector explorador A, entrando en conexión con la siguiente serie de contactos. Los brazos giratorios del selector explorador A quedan por tanto conectados con los brazos selectores del primero de los tres selectores numéricos que controlan la formación de los números correlativos. Cada uno de estos tres selectores numéricos tiene cinco brazos giratorios h1...5, z1...5 y e1...5. En la fig. 154 se han designado estos tres selectores con las letras H (selector de centenas), Z (selector de decenas), y E (selector de unidades), y solo se han representado los brazos 1 y 5 de dichos selectores. Los brazos intermedios 2, 3 y 4 han sido omitidos para simplificar el dibujo. En correspondencia con la posición que adopten estos tres selectores numéricos se forma el número correlativo para el telegrama a transmitir en cada caso.

El selector de unidades E avanza un paso automáticamente al final de cada telegrama mediante el contacto pe que se cierra cuando el papel de la cinta perforada ha pasado íntegramente por el transmisor. En la fig. 154 están representados los selectores numéricos en su posición básica, es decir, en la posición correspondiente a la emisión del número 000. Después del primer telegrama, el selector de unidades E mueve sus brazos e1...5, avanzando un paso, de forma que seguidamente se emita el número 001. La emisión de las tres cifras se efectúa a través de los brazos selectores a1...5 que después de cada signo avanzan un paso y a través de los contactos del distribuidor de

emisión. Después de haber avanzado hasta el 5º paso, los brazos selectores a1...5 están unidos con los contactos del selector explorador que forman el signo «+ + + + +» (cambio a letras). Este signo se transmite al final del número correlativo de cada telegrama.
Además de los signos relativos a los números correlativos, el selector explora-

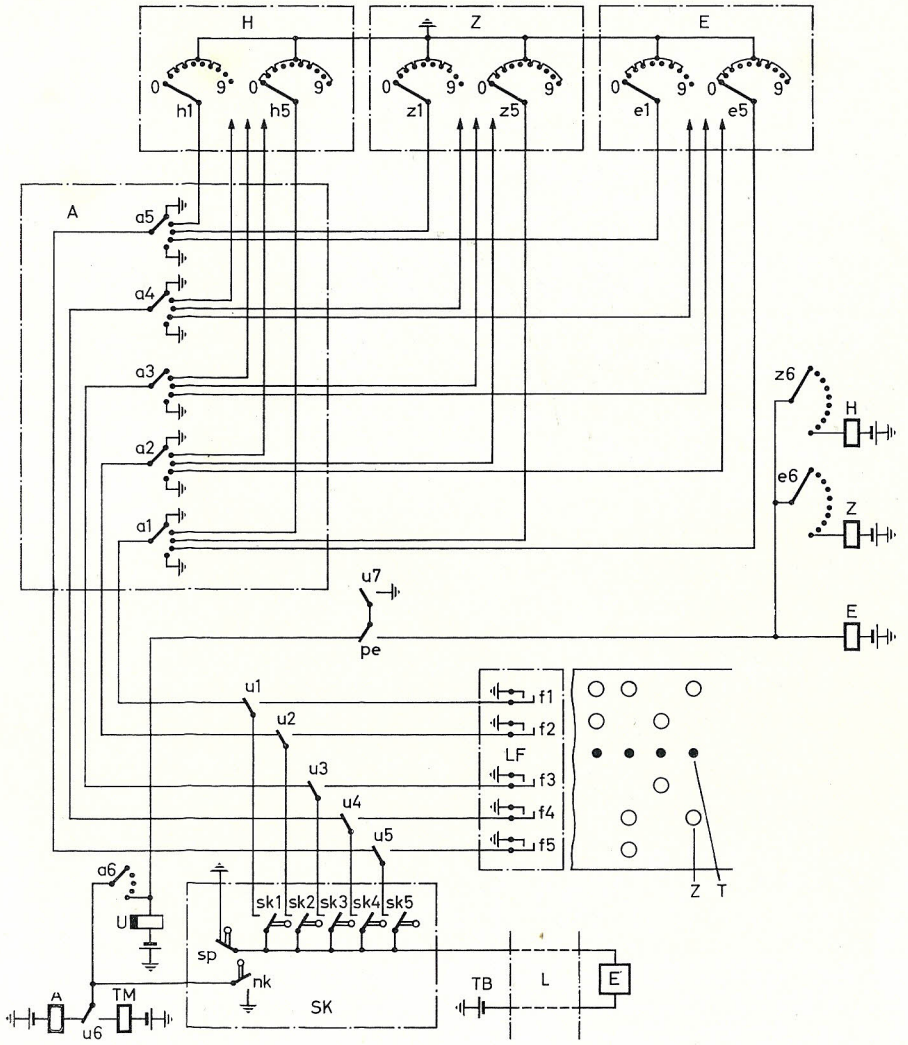


Fig. 154. Esquema de un generador eléctrico individual de números correlativos
A = selector explorador, H = selector de centenas, Z = selector de decenas, E = selector de unidades
nk = contacto de leva que se activa durante el impulso de parada
para más aclaraciones ver fig. 151

dor A es también capaz de transmitir otros signos de teleimpresión como por ejemplo las letras características de la estación o datos sobre la hora y la fecha (que análogamente se forman a través de selectores como en el caso de números correlativos). Tan pronto como el selector explorador A ha avanzado todos los pasos de giro, al llegar al último paso del selector se prepara el circuito para el relé U a través del brazo a6. El relé U se excita cuando el contacto nk cierra nuevamente después del último giro del distribuidor de emisión. Los contactos u1...5 cambian de posición como consecuencia de haberse excitado el relé U y conectan ahora los contactos de las palancas exploradoras f1...5 del transmisor automático de cinta perforada con los contactos del distribuidor de emisión sk1...5. A través del contacto u6 se desconecta el electroimán A del selector y para ello se conecta el electroimán TM de transporte de la cinta perforada del transmisor automático con el contacto auxiliar nk del distribuidor de emisión. Ahora se transmite el texto contenido en la cinta perforada. Cuando el mensaje ha sido transmitido y la cinta de papel ha pasado totalmente sobre el juego de palancas de exploración, se acciona el contacto de final de papel pe que interrumpe el circuito de retención del relé U, formado por su propio contacto u7 y el contacto auxiliar pe. Al cambiar el contacto pe de posición, se envía un corto impulso de corriente al electroimán E del selector de unidades del generador de números correlativos. Este impulso de corriente tiene lugar debido al retardo de desexcitación que posee el relé U, permaneciendo, por tanto, el contacto u7 aún cerrado durante cierto tiempo después del cambio de posición del contacto pe.

Mediante el electroimán E, los brazos del selector de unidades avanzan un paso. A través del selector de unidades E se conectan los electroimanes Z y H de tal modo, que a través del brazo e6 el electroimán Z junto con el E, se exciten simultáneamente a cada décimo paso del selector de unidades. Así mismo, el electroimán H del selector de centenas permanece conectado a través del brazo z6 a cada décimo paso del selector de decenas Z, de forma que a cada paso número 100 del selector de unidades E o a cada paso número 10 del selector de decenas Z también avanzan un paso los brazos del selector de centenas. Pueden por consiguiente formarse números correlativos desde 000 hasta 999 por ajuste de los brazos de los tres selectores E, Z y H.

La fig. 155 presenta la ejecución práctica de un generador de números correlativos conectado con un transmisor automático de cinta perforada. Los botones de mando para arranque y parada están situados en la cubierta del transmisor automático de cinta perforada. Un contador de pasos indica la posición correspondiente del generador de números correlativos. Si al final de una serie de números correlativos se oprime un botón de mando situado junto al contador de pasos, se reponen automáticamente a su posición de reposo los contadores y los selectores E, Z y H encargados de formar los números correlativos.

Los selectores, relés y la fuente de alimentación del generador automático de

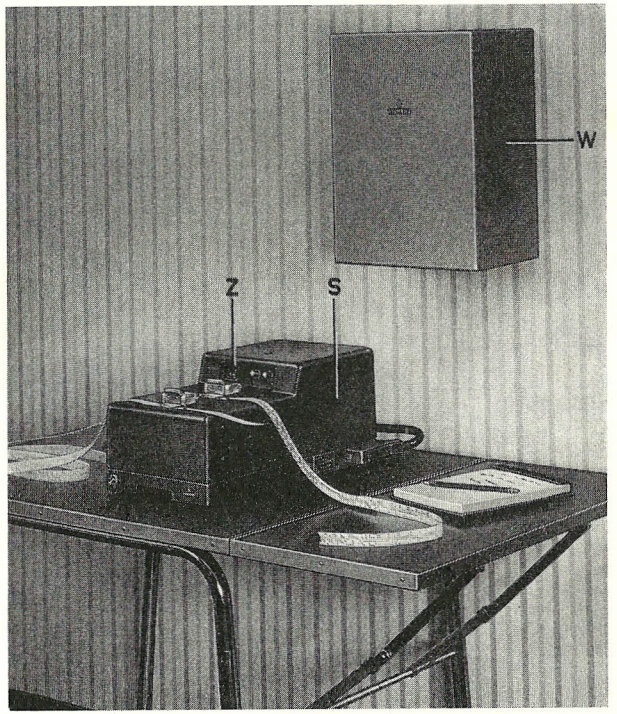


Fig. 155. Transmisor automático de cinta perforada con generador individual de números correlativos, ejecución Siemens & Halske. La instalación corresponde al circuito de la fig. 154

S = transmisor automático de cinta perforada, W = caja de pared conteniendo el generador de números correlativos, Z = contador de pasos para indicar los números correlativos

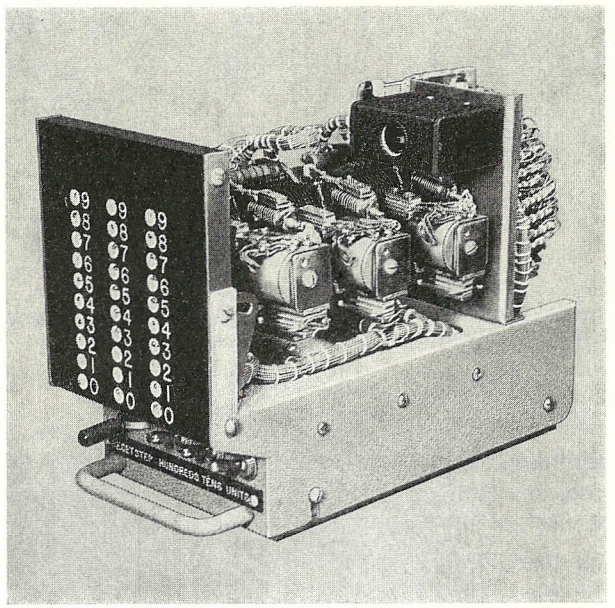


Fig. 156. Generador individual de números correlativos de la Western Union

números correlativos están alojados en una caja de pared que va unida al transmisor automático de cinta perforada por medio de un cable enchufable. La fig. 156 muestra otro generador de números correlativos que trabaja según el mismo principio del representado en la fig. 154. Este aparato es fabricado por la casa Western Union USA y la mayoría de las veces incorporado en los armarios de mando de las centrales de acumulación. La posición del selector de giro se señaliza en esta ejecución mediante lámparas que en la parte

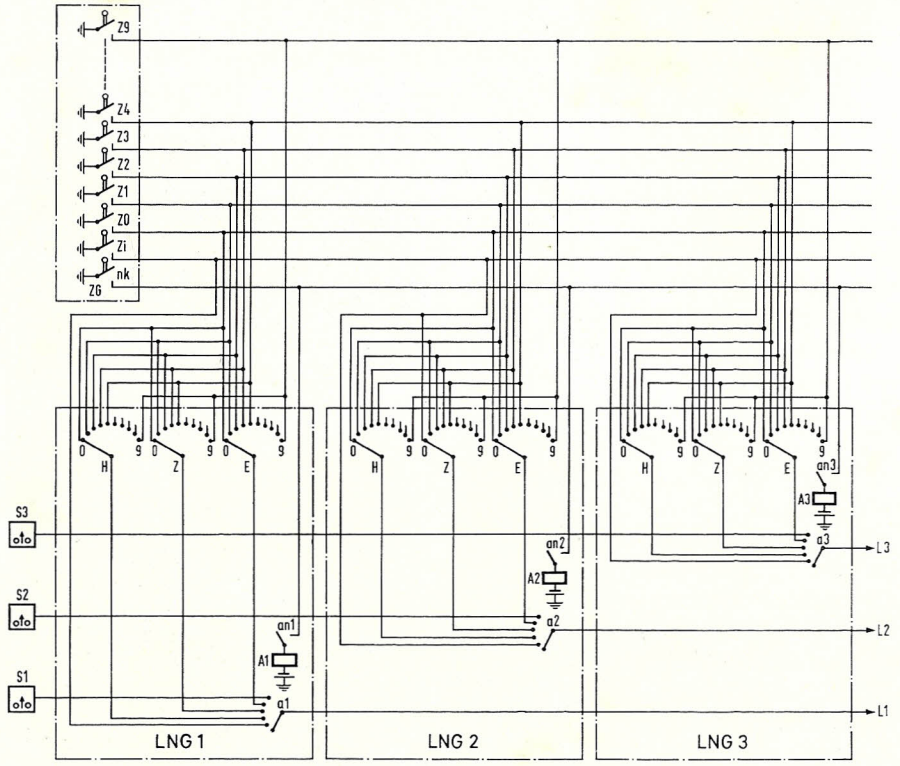


Fig. 157. Esquema de circuito simplificado de un generador centralizado de números correlativos

LNG = generador de números correlativos, S = puesto de emisión, ZG = generador de signos
Para más aclaraciones ver fig. 151 y 208

frontal están dispuestas en tres hileras. En cada una se enciende, según el caso, una lámpara junto al número correspondiente de modo que la operadora pueda leer el estado del generador de números correlativos. Generadores de números correlativos de esta clase pueden verse en las figs. 171 y 180, incorporados en la parte superior de los armarios de mando [58].

Generador centralizado de números correlativos

En las grandes centrales de acumulación con muchas líneas de emisión se emplea frecuentemente una construcción algo diferente de generadores eléctricos de números correlativos. A estos se les llama generadores centralizados de números correlativos. Tienen el mismo principio que los generadores individuales de números correlativos con la diferencia de que aquí no se emplea el distribuidor de emisión del transmisor automático de cinta perforada para emitir los signos de teleimpresión sino un generador de signos que genera los signos de teleimpresión. La fig. 157 representa el modo de funcionamiento de un generador centralizado de números correlativos. En dicha figura se representan tres puestos de emisión S1, S2 y S3 que transmiten a las líneas L1, L2 y L3 a través de transmisores automáticos de cinta perforada. A cada una de estas líneas va asignado un generador de números correlativos LNG1, LNG2 y LNG3. Cada uno de estos consta de un selector explorador A1, A2 y A3 y tres selectores numéricos H, Z y E para las centenas, decenas y unidades de los números correlativos.

Después de cada telegrama el selector de unidades avanza un paso, después de 10 telegramas adicionalmente el selector de decenas avanza un paso y después de 100 telegramas el selector de centenas. En la fig. 157 no se han representado especialmente estos procesos con objeto de simplificar el dibujo. Los signos de teleimpresión del número correlativo no se forman aquí como en el caso del generador individual de números correlativos, a través de cinco brazos selectores, sino a través de uno solo. Las 32 combinaciones de impulsos de los signos de teleimpresión propiamente dichos se generan en un generador de signos ZG centralizado. Este generador de signos consta de un árbol con discos de levas que giran permanentemente, impulsado por un motor regulado. Además de los discos de levas para los signos de teleimpresión, el árbol lleva otro disco de levas con un contacto auxiliar nk. Este contacto se cierra una vez en cada rotación del árbol durante el tiempo en que los otros discos de levas de emisión transmiten el impulso de parada para todos los signos de teleimpresión. En esta fase tiene lugar en cada caso el avance del selector explorador A en un paso, cuando el contacto an esté cerrado al haberse producido la ocupación del generador de números correlativos. Los contactos

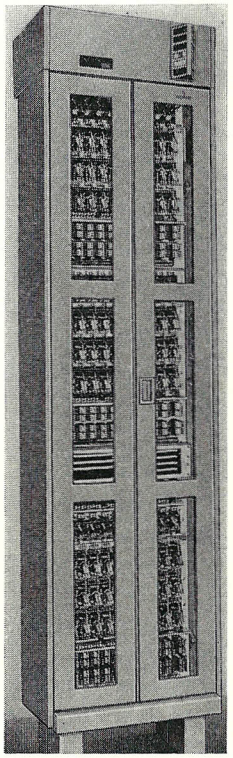


Fig. 158. Bastidor de selectores para 30 generadores centralizados de números correlativos. Ejecución de la casa Siemens & Halske AG

del selector explorador A están conectados con los brazos de los selectores numéricos H, Z y E. A través del brazo giratorio a del selector explorador A y de los brazos giratorios de los selectores numéricos se establecen las conexiones sucesivas hacia cada uno de los contactos de emisión del generador de signos. De este modo se componen los signos constitutivos de los números correlativos.
Antes del comienzo del número correlativo, se transmite la combinación correspondiente al cambio de cifras a través del brazo a del selector explorador A. Esta conexión va directamente desde el selector explorador al correspondiente contacto de leva del generador de signos. Del mismo modo pueden también transmitirse directamente desde el selector explorador, otros signos de teleimpresión que se le añaden al número correlativo. Si el brazo giratorio del selector explorador ha girado sobre todos los contactos, se para en la última posición y conecta ahora el transmisor automático de cinta perforada del puesto de emisión S con la línea L. A continuación se emite el telegrama. Al final de la transmisión, el brazo giratorio del selector explorador vuelve a la posición de partida.
Esta ejecución del generador centralizado de números correlativos con un generador de signos centralizado y selectores de giro, que poseen pocos brazos, resulta más barato su empleo en grandes instalaciones que la utilización de un número elevado de generadores individuales de números correlativos. En la fig. 158 se muestra un bastidor de selectores para 30 generadores centralizados de números correlativos. Cada 10 generadores de números correlativos están reunidos en un marco. Los contactos de los selectores numéricos están unidos entre sí por líneas de multiplaje.

Generador de signos

Generador mecánico de signos

En la fig. 159 se representa un generador mecánico de signos para emitir los 32 signos diferentes de teleimpresión mediante discos de levas. El motor impulsor con el regulador de velocidad mueve continuamente el eje con los discos de levas. Para generar los signos de corriente de doble polaridad que se necesitan frecuentemente, se han colocado en este generador de signos dos discos de levas por cada signo. Uno de los discos de levas gobierna el contacto para los impulsos positivos y el otro el contacto para los impulsos negativos. Además, en dicho generador de signos se encuentran también los contactos que forman las combinaciones de los signos, unidos con un juego de contactos centrales que controla la exacta aparición de los signos. El abrir y cerrar de los 64 contactos de discos de levas distintos prepara únicamente las combinaciones de los signos de teleimpresión, mientras que el comienzo y final de los impulsos de corriente se produce por la acción del contacto central que

está ajustado muy exactamente. La distorsión de los signos de teleimpresión transmitidos por dicho aparato está por debajo del 2%.
En grandes instalaciones se emplean generalmente, por motivos de seguridad de servicio, un bastidor con los generadores, uno de los cuales se tiene en calidad de reserva. La conmutación de un generador de signos al otro se realiza a través de un marco de conmutación, que conecta automáticamente el

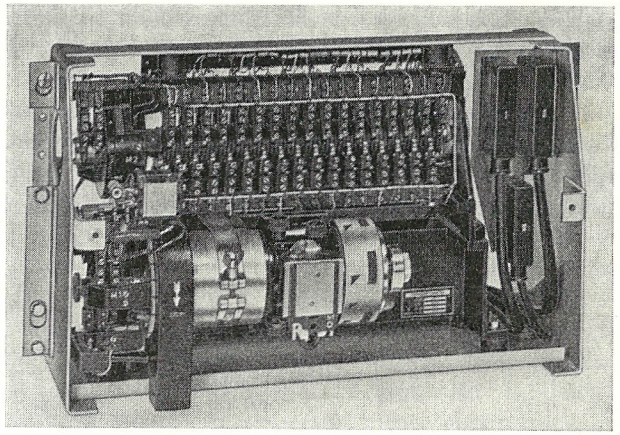


Fig. 159. Generador mecánico de signos de la casa Siemens & Halske AG

generador de reserva en caso de averías. Durante el corto tiempo que duran estas operaciones de conmutación quedan retenidos los selectores exploradores, prosiguiendo su giro automáticamente cuando el generador de signos de reserva ha alcanzado su velocidad de régimen.

Generador electrónico de signos

Aunque el generador mecánico de signos, mostrado en la fig. 159, ha dado muy buenos resultados, se han introducido últimamente generadores electrónicos de signos.
Estos generadores electrónicos de signos funcionan sin producir ruidos, y necesitan muy poco entretenimiento y cuidado. La generación de signos de teleimpresión mediante un generador de signos electrónico se describirá con ayuda de la fig. 160.
El generador electrónico de signos es accionado por un *generador de impulsos*, cuya función es comparable a la del motor de impulsión y regulador del generador mecánico de signos. El generador de impulsos consta de una etapa osciladora y de un circuito formador de impulsos. La etapa osciladora está formada por la válvula Rö k1, la bobina de choque Dr y el condensador Ck. El circuito oscilante está sintonizado exactamente a la frecuencia de 50 c/s. La corriente de placa de la válvula Rö k1 circula a través de:

tierra, bobina de choque Dr, resistencia de cátodo Rk1, válvula Rö k1, resistencia anódica Ra1, tensión de placa +Ua.

Esta corriente influye sobre la tensión de rejilla en la resistencia Rk1. La frecuencia de la tensión alterna queda determinada por el circuito oscilante, formado por Dr y Ck. Ambas válvulas Rö k1 y Rö k2 constituyen juntamente un *circuito de relajación monoestable*. Debido a la fuerte tensión de polarización negativa de rejilla de la válvula Rö k2, se impide inicialmente que la etapa de relajación oscile libremente. Esta tensión de polarización negativa es aplicada a la rejilla de la válvula Rö k2 a través de la resistencia Rg2. Cuando el circuito oscilante funciona con la válvula Rö k1, la rejilla de la válvula Rö k2 recibe tensión en forma de impulsos a través del condensador Ck1, provocando la circulación momentánea de la corriente de placa de la válvula Rö k2, puesto que en la rejilla la tensión en forma de impulsos contrarresta a la polarización negativa. Como consecuencia la corriente de placa de la válvula Rö k2 produce inmediatamente una tensión negativa en la rejilla de la válvula Rö k1 a través del condensador Ck2, bloqueando dicha

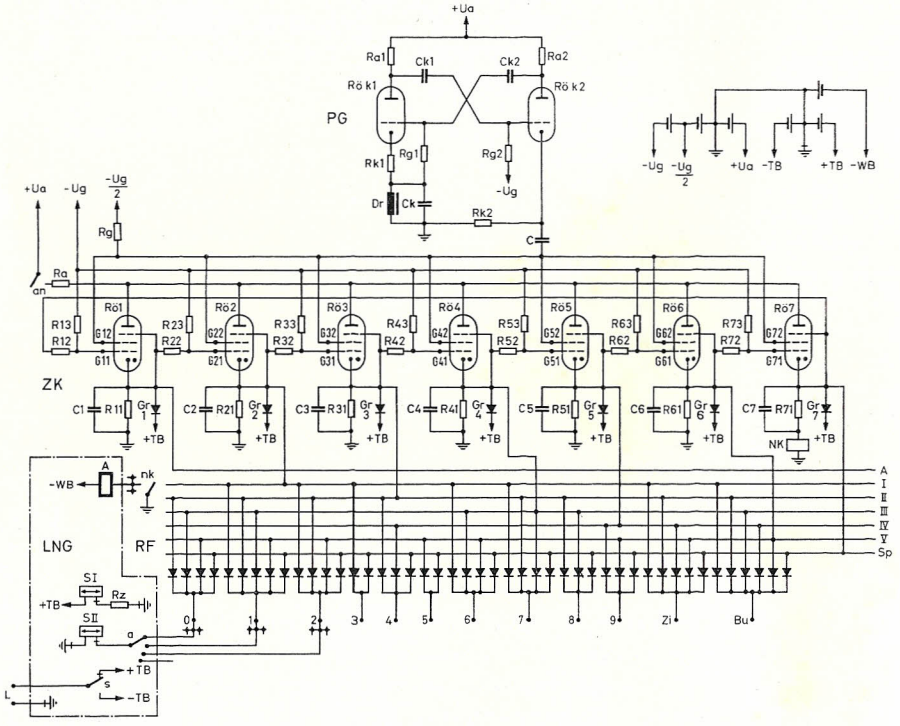


Fig. 160. Representación simplificada del circuito de un generador electrónico de impulsos
LNG = generador de números correlativos, PG = generador de impulsos, RF = grupo de semiconductores direccionales, ZK = cadena contadora

válvula. El rápido descenso de la corriente de placa de la válvula Rö k1 hace que la tensión de rejilla de Rö k2 vuelva de nuevo a ser negativa, por debajo de la tensión de corte, con lo que la válvula se bloquea. Este proceso dura aproximadamente 40 μseg. y se repite cada 20 mseg., controlado por la frecuencia de resonancia del circuito oscilante Dr y Ck. Cada 20 mseg. recibe por tanto el condensador C, conectado a la resistencia de cátodo Rk2, un impulso de aproximadamente 20 μseg. de duración. Este impulso emitido a través del condensador C sirve para controlar la cadena contadora.

La *cadena contadora* ZK se compone de siete válvulas Rö1...7, cada una de las cuales actúa como circuito compuerta de coincidencia. Son válvulas de gas que tienen la propiedad de dispararse únicamente cuando en sus dos rejillas de control se aplique tensión positiva al mismo tiempo. Proporcionan una fuerte tensión de placa que se emplea en alimentar los circuitos de teleimpresión del generador de signos. Estas siete válvulas de la cadena contadora están conectadas entre sí de tal modo que en un ciclo progresivo se dispara cada vez una válvula, permaneciendo bloqueadas las restantes. Esta cadena contadora es comparable a los contactos de emisión de un distribuidor de emisión del transmisor automático de cinta perforada, cerrando uno tras otro. Cuando el contacto de arranque «an» se cierra, reciben tensión de placa todas las válvulas a través de una resistencia anódica común Ra. Suponiendo que la válvula Rö2 se haya disparado, se tiene el siguiente circuito:

tierra, resistencia de cátodo R21, válvula Rö2, resistencia anódica común, contacto an, tensión de placa +Ua.

Por consiguiente en la rejilla G21 de la válvula Rö2 está aplicada una tensión continua de 60 V que se mantiene constante a +60 V mediante el rectificador limitador Gr1. Este potencial mencionado está aplicado en G21 independientemente del valor de la corriente que circula por la resistencia de cátodo R21, cuyo condensador en paralelo C2 está siempre cargado a +60 V. Al otro extremo de la resistencia R33 está aplicada una tensión negativa Ug = —30 V que actúa permanentemente sobre la rejilla G31 de la válvula siguiente. Las resistencias R32 y R33 forman un divisor de tensión:

— Ug, R 33, R 32, + 60 V aplicados en el cátodo de Rö 2,

de modo que durante el tiempo en que la válvula Rö 2 esté disparada, estén aplicados + 45 V a la rejilla G 31 de la válvula Rö 3. La 2ª rejilla G 32 de la válvula Rö 3 está polarizada con una tensión negativa — Ug/2 a través de la resistencia Rg. Como consecuencia, la válvula Rö 3 queda temporalmente bloqueada y no puede dispararse.

Unicamente cuando llegue un nuevo impulso de gobierno, procedente del generador de impulsos PG a través del condensador C, la rejilla G 32 queda también polarizada positivamente por breve tiempo. La válvula Rö 3 puede dispararse, teniendo el siguiente circuito:

tierra, resistencia de cátodo R 31, válvula Rö 3, resistencia anódica común Ra, contacto an, tensión de placa + Ua.

En la resistencia anódica común Ra se origina una fuerte caída de tensión al producirse este impulso de disparo, que hace que el potencial anódico de todas las válvulas descienda considerablemente, incluso el de la válvula Rö 2 que sigue manteniéndose a + 60 V por la acción de la carga del condensador C 2. La tensión aplicada a esta válvula se reduce más abajo del punto de disparo, con lo que deja de conducir. La válvula Rö 3 continúa disparada, puesto que el condensador C 3, en paralelo con la resistencia de cátodo R 31, no se ha cargado totalmente y después del bloqueo de la válvula Rö 2, la tensión anódica vuelve inmediamente a alcanzar su pleno valor. Por consiguiente, durante los siguientes 20 mseg., la válvula Rö 3 es la única disparada. Al recibirse un nuevo impulso de gobierno a través del condensador C, procedente del generador de impulsos después de 20 mseg., se dispara la válvula Rö 4, repitiéndose todos los procesos descritos en la siguiente etapa, formada por Rö 3 y Rö 4.

Por medio del disparo sucesivo de las válvulas cada 20 mseg. se aplica sucesivamente tensión, durante cada 20 mseg., a una de las siete líneas colectivas designadas con A, I—II—III—IV—V y Sp. A través de estas siete líneas colectivas y con ayuda de los correspondientes semiconductores direccionales se generan los signos de teleimpresión. En el circuito de cátodo de la válvula Rö 7 prevista para la generación del impulso de parada Sp, está conectado en serie con la resistencia de cátodo R 71 un relé NK que se excita cada vez que la válvula Rö 7 se dispara. El contacto nk de este relé tiene la misma misión que la del contacto nk del generador mecánico de signos. Sirve para producir el avance de los brazos giratorios de los selectores exploradores A, por ejemplo para los signos de teleimpresión del generador de números correlativos LNG. Los signos de teleimpresión se emiten a una línea L mediante un contacto s de un relé telegráfico S que está conectado al generador de signos a través de un brazo selector explorador. El relé S posee dos devanados de los que el SI siempre tiene corriente de excitación. La corriente que atraviesa los devanados está calculada de forma que con la ayuda de la resistencia adicional Rz, la armadura s vaya a la posición de signo (— TB) cuando por el devanado S II de dicho relé no circule corriente. Al recibir el devanado S II una corriente elevada, prepondera la acción de este devanado sobre el S I, llevando la armadura s hacia el lado de espacio (+TB). El devanado S II del relé S es recorrido cada 20 mseg. por una corriente, cuando una de las válvulas de la cadena contadora se dispara; además, la línea colectiva unida al cátodo de esta válvula debe estar conectada a través de semiconductores direccionales, con el punto de conexión del generador de signos sobre el que se encuentre en ese momento el brazo giratorio a del selector explorador.

Para cada uno de los 32 signos de teleimpresión, formados por combinaciones de 5 impulsos, están previstos puntos de conexión en el generador de signos. En la fig. 160 se han representado solamente las líneas de conexión de los puntos de conexión, para los signos de teleimpresión 0, 1 hasta 9, cambio a cifras, cambio a letras, con las líneas colectivas de la cadena contadora. Un signo de teleimpresión, por ejemplo la combinación correspondiente a «0» (—/—+++—+/+), se genera cuando el punto de conexión para este signo esté conectado a través de semiconductores direccionales, únicamente con aquellas líneas colectivas que deban transmitir impulsos positivos, en el caso del ejemplo propuesto con las líneas II, III, V y Sp. La válvula Rö 1 se dispara en el instante en que al excitarse el electroimán A por el contacto nk, el selector explorador A lleve su brazo giratorio sobre el punto de conexión «0». Esta válvula controla el primer impulso del signo de teleimpresión, es decir el impulso de arranque. La línea colectiva para este impulso negativo de arranque no está conectada con el punto de conexión «0». Por consiguiente se excita el devanado S I del relé S, llevando la armadura s al lado de signo (—TB). Este estado se mantiene también durante el tiempo en que la válvula Rö 2 conduzca, en que tampoco su línea colectiva está unida con el punto de conexión, correspondiente al signo «0». Unicamente cuando la válvula Rö 3 se dispare, circula una corriente por el devanado S II del relé de emisión S que lleva el contacto s a la posición de espacio (+TB). Se tiene el siguiente circuito:

tierra, relé de emisión S (devanado S II), brazo giratorio a del selector explorador, punto de conexión «0» del generador de impulsos, semiconductor direccional hacia la línea colectiva II, tensión positiva de cátodo de la válvula Rö 3 (+TB).

La tensión en la resistencia de cátodo R 31 se emplea como tensión de control para el relé S (devanado S II). Durante el tiempo en que la válvula Rö 3

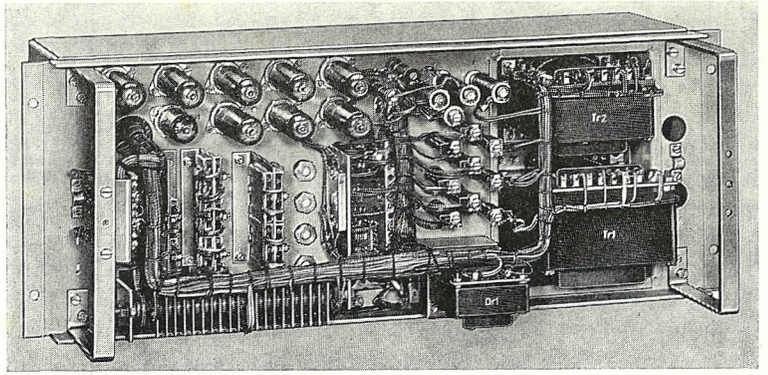


Fig. 161. Generador electrónico de signos, ejecución de la casa Siemens & Halske AG

conduce, la armadura del relé permanece en la posición de espacio. El mismo estado se mantiene durante el tiempo de conexión correspondiente al «0» por la línea colectiva II. Por el contrario, el devanado S II no recibe corriente durante el tiempo de conducción de la válvula Rö 5 cuando la válvula Rö 6 se dispara y por tanto también la Rö 7, entonces circulará corriente por dicho devanado. De esta manera se forma el signo de teleimpresión transmitido a la línea L por el contacto s. La corriente suministrada por las válvulas permite gobernar, en cada impulso, hasta 20 relés de emisión en paralelo.
Cada una de las combinaciones de impulsos para los signos de teleimpresión son generados a través de un grupo de semiconductores direccionales. Los semiconductores direccionales tienen por misión desacoplar las siete líneas colectivas. El generador electrónico de signos, exactamente lo mismo que el generador mecánico, puede emitir como máximo todos los 32 signos de teleimpresión simultáneamente. La fig. 161 muestra un generador electrónico de signos sin el grupo de semiconductores direccionales RF representado en la fig. 160.

Almacenador intermedio

En las centrales de teleimpresión de acumulación se utilizan mucho los almacenadores intermedios, en los que se almacena el mensaje provisionalmente hasta su retransmisión.

Almacenador intermedio en cinta perforada

Tales almacenadores intermedios pueden constar de un reperforador y de un transmisor automático, pudiendo para ello emplearse dos aparatos separados. También existen aparatos combinados, en los que el juego de palancas exploradoras del transmisor automático de cinta perforada se dispone en forma móvil. El juego de palancas exploradoras puede aproximarse tanto al dispositivo de perforación del perforador, que es capaz de explorar aún la última hilera de perforaciones en la cinta. En otros almacenadores sin juego de palancas exploradoras móviles se hace avanzar la cinta perforada conteniendo los últimos signos recibidos al final de un mensaje, mediante un dispositivo automático de arrastre (avance en vacío del papel). De este modo se consigue que incluso la parte de cinta correspondiente a la última combinación de signos recibida pase por las palancas exploradoras del transmisor automático de cinta perforada. Un almacenador intermedio compuesto por un reperforador y transmisor automático de cinta perforada tiene prácticamente una capacidad ilimitada de almacenamiento. Frecuentemente se prevé una caja de acumulación especial para conservar la cinta perforada que va saliendo del reperforador hasta su retransmisión. Mecanismos contadores especiales, situados a la entrada y salida del almacenador intermedio señalan en cada caso la cantidad de cinta

acumulada en el almacenador, el mecanismo contador puede producir el disparo de señales que llamen la atención del personal de servicio. [12,71.]

Almacenador magnético intermedio de signos de teleimpresión

Por regla general no es condición indispensable que un almacenador intermedio produzca la impresión legible de los signos de teleimpresión en el acumulador.

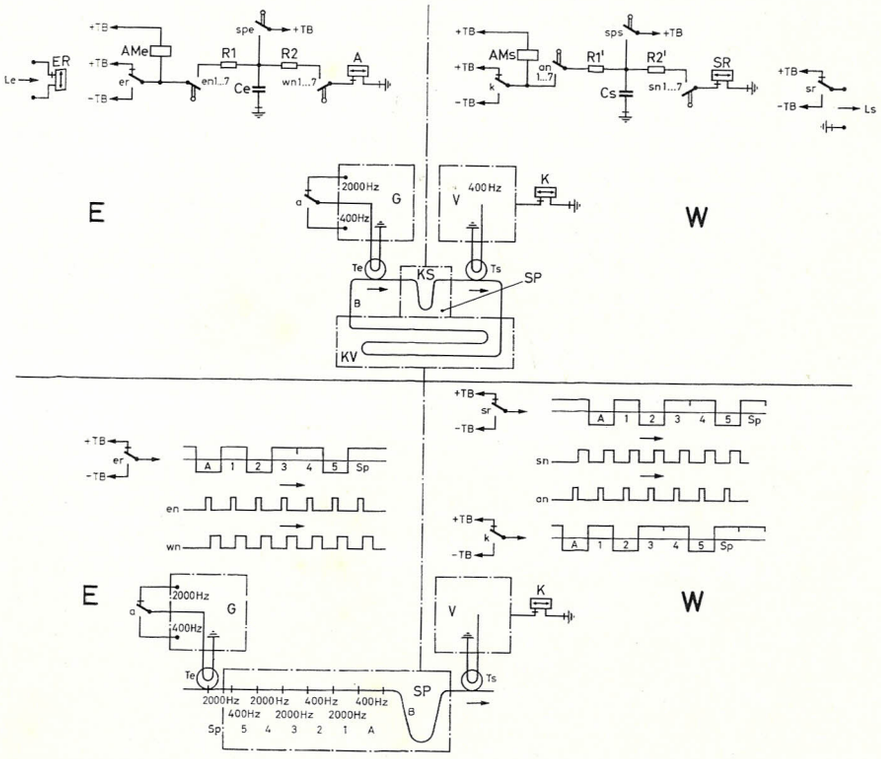


Fig. 162. Representación simplificada del circuito de un almacenador magnético de signos de teleimpresión

E = receptor, W = retransmisor, SP = almacenador, G = generador, V = amplificador, KS = caja de almacenamiento intermedio, KV = caja de acumulación, Te = cabeza grabadora, Ts = cabeza lectora, Hz = c/s.

Por otro lado, los almacenadores intermedios no son constantemente observados por el personal de servicio sino que funcionan completamente automáticos. Por tales motivos pueden emplearse cintas magnéticas en estos almacenadores intermedios, en lugar de cintas de papel perforadas e impresas. Los signos de teleimpresión son almacenados en las cintas magnéticas en forma de señales

sucesivas de audiofrecuencia, exactamente igual que en el caso de un magnetófono. La fig. 162 muestra el esquema simplificado de un almacenador magnético intermedio de signos de teleimpresión de esta naturaleza. El almacenador intermedio consta de tres partes principales, el receptor E, el almacenador SP y el retransmisor W.

La parte receptora posee un relé de recepción ER en el que se reciben los signos de teleimpresión procedentes de la línea interurbana Le. Los signos de teleimpresión retransmitidos por la armadura er de dicho relé, son conducidos a un condensador Ce a través de una resistencia R 1, pasando a su vez por un grupo de siete contactos en 1 . . . 7 que son gobernados sucesivamente por medio de discos de levas. Estos signos procedentes del condensador Ce van a un relé telegráfico A a través de la resistencia R 2 y de un segundo grupo de contactos de levas wn 1 . . . 7. La armadura a de este relé telegráfico transmite, con ayuda de un *generador de audiofrecuencia* G que genera las frecuencias 400 c/s y 2000 c/s, los signos de teleimpresión a la cinta magnética B en forma de señales de audiofrecuencia mediante *la cabeza grabadora* Te. Los impulsos negativos son registrados con la frecuencia de 400 c/s sobre la cinta magnética y los impulsos positivos con la frecuencia de 2000 c/s como frecuencia de borrado. La cinta magnética B es enviada desde la *caja de acumulación KV* a una *caja de almacenamiento intermedio* KS después de haber pasado ante la cabeza grabadora Te. Allí se forma un bucle de cinta que contiene el mensaje almacenado.

Cuando los signos contenidos en el almacenador intermedio deban retransmitirse, se pasa la cinta magnética ante la *cabeza lectora* Ts. Las señales de 400 c/s son amplificadas en el *amplificador* V y conducidas al relé K que lleva su armadura k al contacto de signos unido a —TB. Para las señales de salida del amplificador que no sean de 400 c/s, el relé K desplaza su armadura k hacia el contacto de espacio unido a +TB. Los signos de teleimpresión retransmitidos por la armadura k son llevados de nuevo a un condensador Cs, a través de un grupo de contactos gobernados por levas an 1 . . . 7, y desde allí vuelven a pasar a un relé de emisión SR por medio de un segundo grupo de contactos sn 1 . . . 7. La armadura sr del relé SR retransmite finalmente los signos de teleimpresión a la línea de salida Ls como impulsos positivos y negativos. La acción de los grupos de contactos en 1 . . . 7, wn 1 . . . 7, an 1 . . . 7 y sn 1 . . . 7 se represente en el diagrama de tiempos de la fig. 162.

Por medio de los contactos gobernados por levas en 1 . . . 7 se explora en cada caso solamente el centro de cada uno de los impulsos que constituyen los signos de teleimpresión recibidos a través de la armadura er. De esta forma se compensan ampliamente las distorsiones de los signos recibidos. El tiempo de cierre de cada uno de los contactos en 1 . . . 7 es de solo 2 mseg., que basta para cargar positiva o negativamente al condensador Ce a través de la resistencia R 1. Inmediatamente después de cargarse el condensador por el signo recibido, pasa la corriente de carga al devanado del relé A por los contactos

de levas wn 1 . . . 7. El tiempo de cierre de este grupo de contactos es mayor con objeto de asegurar la correcta excitación del relé A. La armadura a entrega los signos de teleimpresión al generador de audiofrecuencia en forma de impulsos exactos de 20 mseg. de duración. El embrague del árbol de levas para accionar los grupos de contactos en 1 . . . 7 y wn 1 . . . 7 se dispara mediante un electroimán de disparo AMe que se excita al recibirse el primer impulso negativo (impulso de arranque), liberando al árbol de levas durante una rotación. Los signos recibidos por medio de la armadura a son registrados en forma de impulsos de audiofrecuencia sobre la cinta magnética por la cabeza grabadora Te. El impulso de arranque, por ser impulso negativo se registra con una frecuencia de 400 c/s y los impulsos siguientes con las frecuencias 400 c/s ó 2000 c/s según sea la polaridad correspondiente, grabándose por último el impulso de parada con la frecuencia de 2000 c/s por ser impulso positivo. Para la retransmisión, se pasa la cinta magnética ante la cabeza lectora Ts por medio de rodillos de transporte. Las señales grabadas con 400 c/s son recibidas en el amplificador V donde son amplificadas y entregadas al relé K. Los impulsos emitidos por la armadura k son ya nuevamente impulsos positivos y negativos de 20 mseg. de duración. Estos impulsos son explorados en sus puntos medios, mediante el grupo de contactos de levas an 1. . . 7, cargándose el condensador Cs positiva o negativamente, según sea la polaridad del impulso. La carga de este condensador es transmitida al relé de emisión SR por el cierre sucesivo de los contactos sn 1 . . . 7. Este relé SR entrega sin distorsión los impulsos a la línea por medio de su armadura sr.

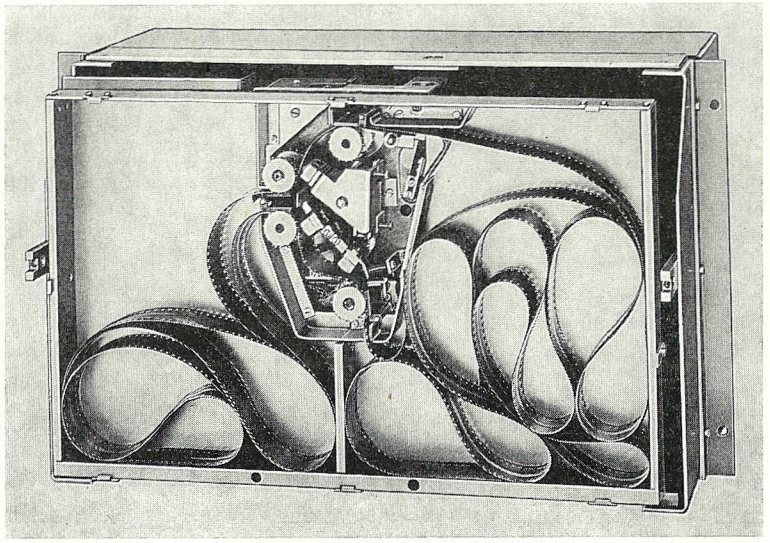


Fig. 163. Almacenador magnético de signos de teleimpresión. Ejecución de Siemens & Halske AG

El almacenador magnético intermedio tiene prácticamente las mismas propiedades que un almacenador intermedio con reperforador y retransmisor. Recibe no solo los mensajes, con el fin de almacenarlos, sino que al retransmitirlos corrige la distorsión de los signos. Esta corrección de la distorsión se efectúa con ayuda de los grupos de contactos de levas an 1 . . . 7 y sn 1 . . . 7. La corrección de distorsión de los signos realizada en la recepción no sería absolutamente necesaria. Se lleva a cabo, sin embargo para que así cualquier imprecisión en el transporte de la cinta magnética, por ejemplo debida a resbalamiento, no pueda influir en la calidad de los signos. Los contactos gobernados por levas utilizados en el lado de recepción y de emisión sirven para el control de la evaluación de determinadas señales como son: la señal de comienzo de selección, señales de selección o señal de fin de mensaje. También se evalúan las señales que caracterizan los mensajes urgentes por medio de los contactos de levas.

Un almacenador magnético de tal naturaleza puede ser construído con capacidad ilimitada. Prácticamente se dispone la cinta magnética como cinta sin fin, con objeto de que no sea preciso el entretenimiento del dispositivo durante el servicio.

El almacenador magnético, según la ejecución de la casa Siemens & Halske AG. representada en la fig. 163, posee una cinta magnética sin fin, capaz de almacenar mensajes de teleimpresión equivalentes a 10 minutos de duración, es decir aproximadamente 4200 signos de teleimpresión. La cinta magnética

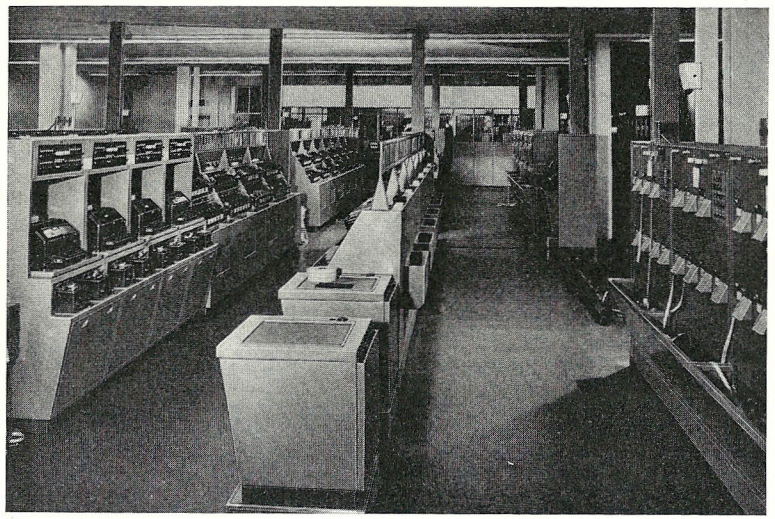


Fig. 164. Vista general de una central de acumulación con cinta perforada cortada y transporte de cintas por medio de recaderos. A la izquierda de la fig. se encuentran los puestos de emisión, a la derecha los puestos de recepción. Ejecución Siemens & Halske AG

puede ampliarse a una capacidad de almacenamiento triple sin requisitos especiales, siendo únicamente necesario para ello instalar cajas de acumulación de cinta de mayores dimensiones que naturalmente aumentarían las exigencias de espacio del aparato.

3.3 Ejecuciones distintas de centrales de acumulación

3.31 Centrales de acumulación con cinta perforada cortada

3.311 Centrales de acumulación manuales

La fig. 164 muestra una central de acumulación con cinta perforada cortada. En dicha instalación, los mensajes recibidos en puestos receptores, son perforados en cintas de papel mediante reperforadores, que además realizan la impresión del mensaje. La operadora de servicio corta la cinta del mensaje

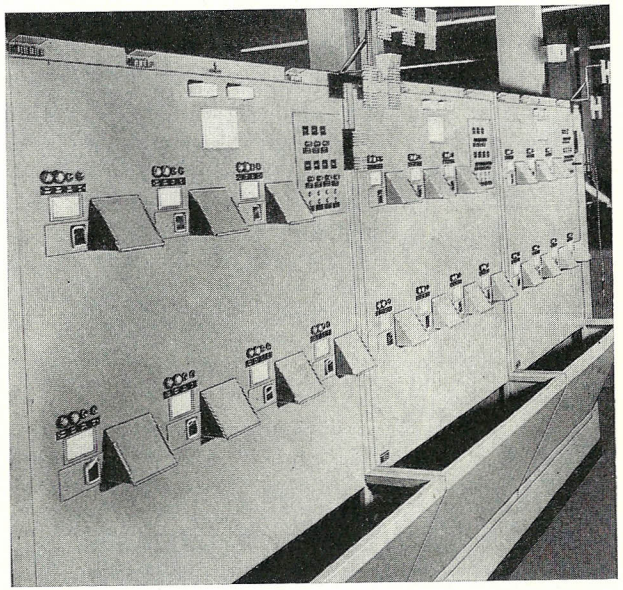


Fig. 165. Armarios de receptores de la casa Siemens & Halske para cintas perforadas cortadas, correspondientes a la fig. 164

recibido en el reperforador tan pronto como se haya completado la recepción del mismo. El final de un mensaje se pone de manifiesto mediante signos característicos especiales que se repiten varias veces, con el fin de que la operadora reconozca fácilmente el momento en que acaba el mensaje, por ejemplo retransmitiendo cinco veces el signo «+». Los receptores están por regla general, dispuestos en grupos y alojados en armarios especiales. La fig. 165 representa estos armarios de receptores. Las cintas perforadas salen de una

abertura del armario y pueden ser retiradas fácilmente por la operadora. La operadora lee la dirección a quién va destinado el mensaje, una vez que ha cortado la cinta, llevándola al puesto de emisión previsto para la via correspondiente a la dirección del mensaje. El transporte de la cinta hasta el puesto de emisión lo realiza generalmente la persona que la cortó, o por medio de recaderos especiales. En las grandes instalaciones se utilizan también dispositivos de banda transportadora para este fin.

Los puestos de emisión, igual que los armarios de receptores, están dispuestos de tal manera que los aparatos transmisores para varias vías, se encuentran alojados en un mismo armario. La fig. 166 muestra un puesto de emisión para seis vías. Para la emisión de cintas perforadas se utilizan los llamados transmisores múltiples, accionados por un motor común, pero que por lo demás funcionan independientemente. El puesto de emisión contiene dos transmisores séxtuples. El empleo de dos transmisores para una misma línea hace posible el funcionamiento llamado en tándem, que consiste en lo siguiente:

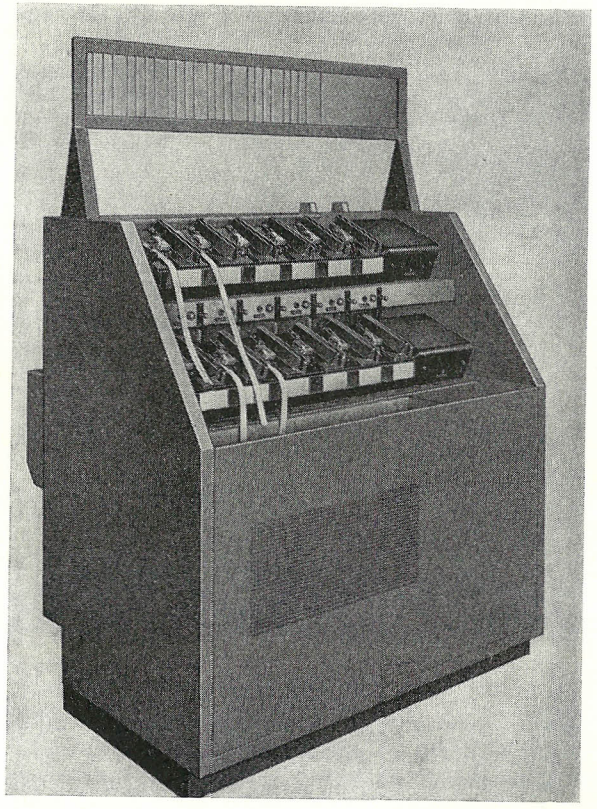


Fig. 166. Armario de emisión con transmisores séxtuples para cintas perforadas cortadas, como en el caso de la fig. 164

Cuando, por ejemplo se introduce una cinta perforada en un transmisor y se la transmite, la operadora de servicio puede introducir entre tanto otra cinta en otro transmisor. Este permanece parado hasta el momento en que el primer transmisor haya concluido la transmisión de su cinta. Entonces se conmuta la línea, conectándose automáticamente al otro transmisor, con lo que comienza la transmisión del mensaje siguiente sin retraso. De este modo se alcanza el máximo grado de aprovechamiento de la línea y se libera a la operadora de

que tenga que esperer cada vez el final de una transmisión antes de que pueda introducir una nueva cinta. Se obtiene así un mejor rendimiento de la línea y la operadora puede atender otros transmisores adicionales. Cada puesto de emisión está equipado con un generador automático de números correlativos que antes del comienzo de cada telegrama envía a la línea el correspondiente número correlativo.

Cuando una cinta perforada recibida tenga en su encabezamiento varias direcciones de destinatarios, deberá retransmitirse el mensaje a todos los receptores, desde la central. Esta retransmisión se realiza en la práctica de tal manera que primeramente se lleva dicha cinta a un puesto especial de trabajo, el puesto de copias. En este puesto, se confecciona simultáneamente un número de cintas correspondiente al número de direcciones, mediante un número de reperforadoras impresoras conectadas en paralelo y gobernadas por un solo transmisor. Estas copias de la cinta primitiva son llevadas por recaderos a cada uno de los puestos de emisión desde los que el mensaje deba ser transmitido. De este modo se consigue que cada cinta siempre sea transmitida una sola vez en los puestos de emisión. Este procedimiento es el más sencillo para el servicio, pues libera al personal de servicio del transmisor de tener que hacer ninguna anotación. Además acelera el desenvolvimiento del tráfico, especialmente cuando se trate de un elevado número de direcciones de destinatarios.

La desventaja de esta clase de centrales de acumulación radica en el relativamente elevado gasto de aparatos de teleimpresión (transmisores y reperforadores), pues incluso una línea poco cargada de tráfico, debe estar equipada con todos los dispositivos de transmisión y recepción.

El tiempo de tránsito del mensaje por la central se hace también mayor, debido al transporte de las cintas mediante recaderos, presentando además esta clase de transporte de la cinta de un lugar a otro de la central, el peligro consiguiente de equivocaciones y pérdidas de telegramas. La exigencia en cuanto a personal de servicio se refiere es elevada. Frecuentemente impera un ambiente de gran agitación en tales instalaciones, debido al constante ir y venir de los recaderos, que perturba el servicio. La ventaja de este tipo de central estriba en su estructura técnica muy simple y en su fácil posibilidad de ampliación.

3.312 Centrales de acumulación semiautomáticas

La fig. 167 muestra otra forma de centrales de acumulación con cinta perforada cortada. La diferencia con respecto a la forma anteriormente descrita con transporte de cintas a mano radica en que las cintas no necesitan transportarse desde los reperforadores a los puestos de emisión mediante recaderos, ya que los reperforadores y el puesto de emisión forman parte de una misma unidad.

También en este sistema va asignado permanentemente un reperforador a cada línea de recepción, cuando no se realiza una concentración (en el caso de líneas con poco tráfico) mediante selectores mezcladores, de muchas líneas

de recepción sobre un número reducido de receptores. Los transmisores automáticos de cinta perforada del puesto de emisión no están sin embargo permanentemente conectados a una línea, sino que la operadora los conecta a cada línea según cada caso por medio de botones.
La fig. 168 muestra un puesto de trabajo de una central de acumulación de esta naturaleza, y en la que los aparatos están dispuestos alrededor de la operadora sobre una mesa en forma de herradura. En la hilera superior se encuentran los reperforadores y en la inferior se halla un número de transmisores automáticos de cinta perforada dispuestos en análoga forma. Encima de los transmisores automáticos se encuentran los paneles de mando con botones y lámparas. Por cada transmisor automático está previsto un panel de mando. Las cintas perforadas recibidas en los reperforadores son cortadas

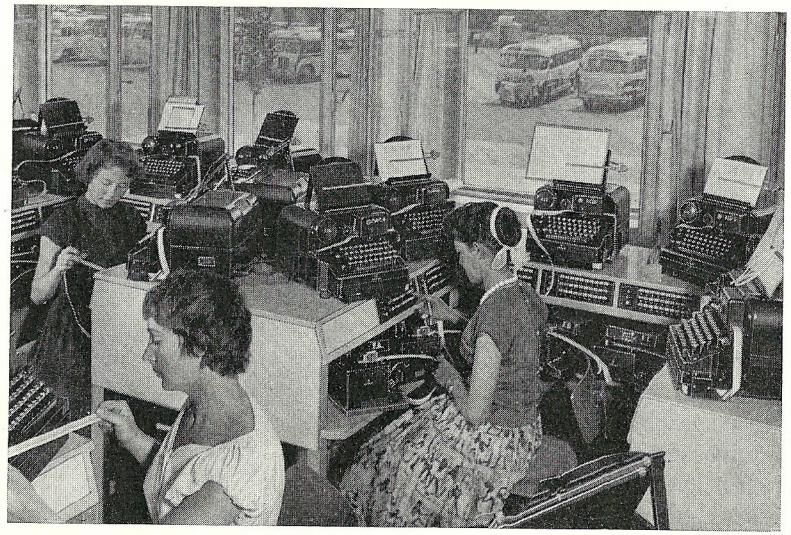


Fig. 167. Vista de conjunto de los puestos de trabajo de una central de acumulación con cintas perforadas sin transporte de las mismas por medio de recaderos. Ejecución Siemens & Halske AG

por la operadora sentada frente a los receptores e introducidas en un transmisor automático de cinta perforada que esté libre en ese momento. Seguidamente, la operadora conecta ese transmisor automático con una línea correspondiente a la dirección del mensaje, oprimiendo un botón del panel de mando. Como órganos de enlace se emplean generalmente relés de conmutación o buscadores de llamada. El empleo de buscadores de llamada en lugar de selectores de línea es bastante usual, pues de esta forma pueden conectarse también en paralelo varias líneas al mismo transmisor automático de cinta perforada en el caso de mensajes circulares. Antes de que tenga lugar la

transmisión, arranca un generador de números correlativos, oprimiendo un botón de mando, el cual transmite a la línea el siguiente número correlativo. Efectuada esta operación se conecta automáticamente el transmisor de cinta perforada por medio del electroimán de transporte, transmitiéndose el mensaje.
El trabajo de la operadora se limita a dos operaciones: colocación de las cintas en los transmisores automáticos y oprimir un botón. Las demás funciones se realizan automáticamente.
Si la línea de emisión, correspondiente al botón de conexión oprimido por la operadora, no está en ese momento libre, el transmisor se conecta automáticamente a la posición de «espera», que es puesta de manifiesto a la operadora por el parpadeo de una lámpara en el panel de mando. Incluso en este caso,

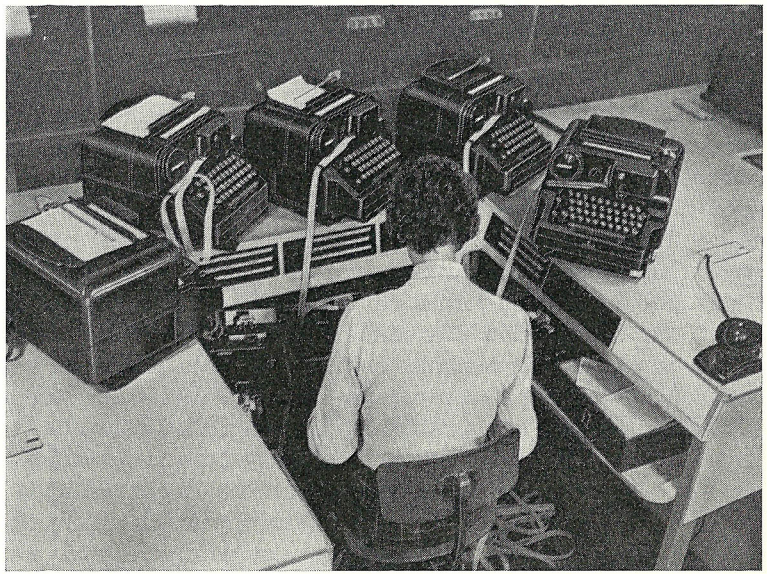


Fig. 168. Puesto de trabajo de una central de acumulación con cintas perforadas cortadas y mando por botones. Ejecución Siemens & Halske AG

la operadora no tiene que ejecutar trabajo alguno. En cuanto la línea solicitada esté libre, el dispositivo selector provoca automáticamente la transmisión del número correlativo siguiente. A continuación se pone en marcha el transmisor automático, transmitiendo el mensaje. Para el caso en que varios transmisores esperen a la vez la desocupación de una línea, se consigue mediante un correspondiente circuito que el transmisor que primero se conecte sea aquel que más ha estado esperando.
En el caso de que el mensaje deba ser transmitido a varias direcciones simultáneamente, la operadora puede conectar en paralelo las líneas correspondientes

al transmisor, oprimiendo varios botones de conexión. Para ello debe oprimir antes un botón especial (botón de comunicación colectiva) con objeto de que el transmisor empiece a funcionar al oprimir el primer botón. Después de que todos los botones de conexión han sido oprimidos, aún tiene la operadora que oprimir un botón más, el botón de arranque para que la transmisión comience. La transmisión de los números correlativos es realizada por el generador automático de números correlativos para todas las líneas al mismo tiempo, recibiendo cada línea un número correlativo individual. Después de la emisión de los números correlativos se conecta automáticamente el transmisor de cinta perforada por medio del electroimán de transporte, con lo que el mensaje llega paralélamente a todos los receptores.

En grandes centrales no es usual realizar tales transmisiones circulares desde cada puesto de operadora. Se han previsto puestos especiales para comunicaciones circulares, pues en una transmisión circular en que intervenga un número elevado de líneas hay que contar con que siempre una parte de las líneas estén ocupadas. El puesto de comunicaciones circulares puede por tanto transmitir primeramente el mensaje a aquellas líneas que estén libres y anotar las líneas que no pudieron obtenerse. De este modo se consigue que las líneas conectadas inicialmente no permanezcan innecesariamente ocupadas hasta que la totalidad de las líneas solicitadas estén libres. Con este procedimiento se mejora el aprovechamiento de las líneas en conjunto.

La fig. 169 presente en forma simplificada la estructura del circuito de una central de acumulación con cintas perforadas cortadas. En esta figura se expone una central de acumulación para seis líneas de emisión y seis de recepción con dos puestos de operadora. Cada una de las líneas de recepción Le 1 . . . 6 terminan en un reperforador impresor EL 1 . . . 6. Las seis líneas de emisión Ls 1 . . . 6 están conectadas a dos puestos de operadora AP 1 y AP 2 según el caso, con los transmisores automáticos de cinta perforada LS 1 y LS 2. Para el establecimiento de la conexión entre transmisor automático y línea de emisión cada puesto de operadora está dotado de un panel de mando, con los botones T 1 . . . 6 y las lámparas de señalización L 1 . . . 6 que indican el estado de ocupación de las líneas. En el puesto de operadora 2 hay previsto además un conmutador especial RS para comunicaciones circulares RS para el establecimiento de tales comunicaciones. Cada línea de emisión lleva asignada los generadores de números correlativos LNG 1 . . . 6 y las máquinas teleimpresoras de control M 1 . . . 6. Las líneas de emisión Ls 1 . . . 5 llevan como máquinas de control, teleimpresores simples. Por el contrario la línea Ls 6, que por ejemplo puede considerarse como radioenlace o como línea alámbrica especialmente perturbada, lleva un repetidor de cinta perforada en lugar de una máquina de control, compuesto por un reperforador impresor EL y un transmisor automático de cinta perforada LS. En el reperforador EL se obtiene una cinta perforada por cada mensaje saliente que es retransmitida seguidamente por el transmisor LS a la línea LS 6. Si se produce una perturbación en la

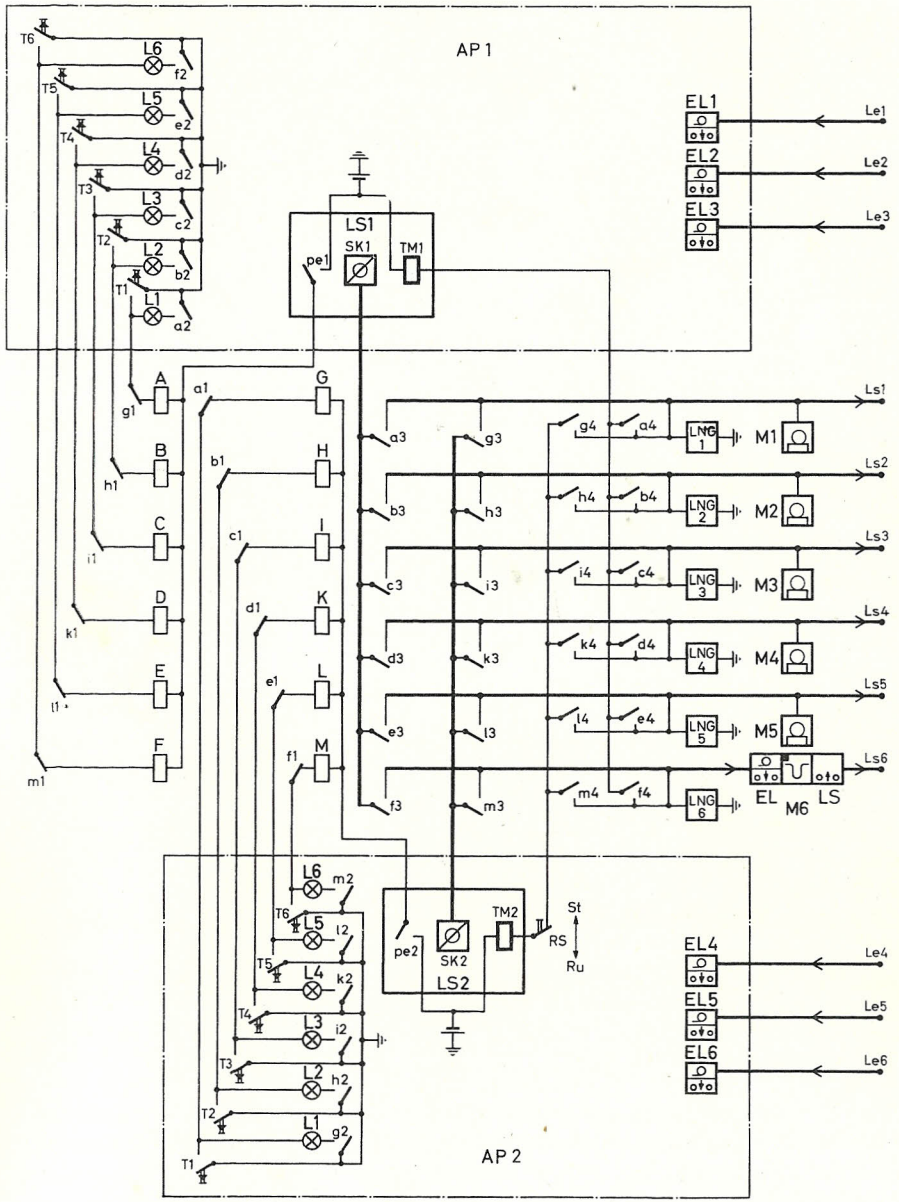


Fig. 169. Representación esquemática del circuito de una central de acumulación con cintas perforadas cortadas y gobierno por medio de botones correspondientes a la figs. 167 y 168

AP = puesto de operadora, EL = reperforador impresor, LS = transmisor automático de cinta perforada, M = máquina teleimpresora de control, Ru = posición de comunicación circular y St = posición de arranque: posiciones del conmutador de comunicaciones circulares RS
Para más aclaraciones ver fig. 208

línea de emisión Ls 6, puede interrumpirse la transmisión de los mensajes mediante el transmisor LS y los mensajes en cinta designados a esa línea de emisión Ls 6 van provisionalmente a una caja de acumulación en la que son almacenados hasta que la línea esté de nuevo en condiciones de funcionamiento y el transmisor las pueda transmitir.

El transmisor automático de cinta perforada LS 1 ó LS 2 previsto para cada puesto de operadora tiene además del distribuidor de emisión SK 1 ó el SK 2 un electroimán especial de transporte TM 1 ó TM 2 y contacto de fin de papel pe 1 ó pe 2. El electroimán de transporte y el contacto de fin de papel están incorporados permanentemente en el transmisor de cinta perforada. El contacto de fin de papel pe está abierto cuando no esté introducida ninguna cinta perforada en el transmisor. Todos los mensajes entrantes en los receptores EL 1 . . . 3 a través de las líneas de recepción, son retransmitidos por el puesto de operadora 1 mientras que los mensajes recibidos por las líneas Le 4 . . . 6 son retransmitidos desde el puesto de operadora 2.

Al llegar un mensaje a un reperforador EL 1 . . . 3, la operadora corta la cinta perforada separándola del receptor, después de cerciorarse de que el mensaje se ha recibido completamente. La cinta es cortada por el sitio en que viene caracterizado el final del mensaje por signos de teleimpresión especiales. Seguidamente se introduce la cinta así cortada, en el transmisor automático de cinta perforada LS 1. Al bajar la tapa opresora del transmisor automático de cinta perforada se cierra el contacto de fin de papel pe 1. Si el mensaje recibido en la cinta perforada está destinado a ser retransmitido, por ejemplo por la línea de emisión Ls 4, la operadora del puesto 1 oprime el botón T 4 del panel conectando así, el transmisor automático LS 1 con la línea de emisión Ls 4. La conexión se realiza a través de un relé D (puesto de operadora 1), permanentemente asignado a la línea de emisión Ls 4. El distribuidor de emisión SK 1 es conectado con la línea de emisión Ls 4 a través del contacto d 3 del relé D. Este relé puede sin embargo únicamente excitarse después de oprimir el botón T 4, si se cumplen los dos requisitos siguientes:

1. El contacto de fin de papel pe 1 del transmisor automático LS 1 debe estar cerrado, es decir, la cinta perforada debe estar ya introducida en el transmisor automático.

2. El contacto k 1 del relé K, que está análogamente asignado de modo permanente a la línea de emisión Ls 4 (puesto de operadora 2), debe estar también cerrado.

En el caso de que dicho relé haya sido excitado a través del puesto de operadora 2 y conectado la línea Ls 4 con su transmisor automático, no puede excitarse el relé D, pues el contacto k 1 del circuito de este relé está abierto. Los relés K y D asignados a la misma línea de emisión, se bloquean mútuamente. De este modo se evita que equivocadamente se conecten simultáneamente dos transmisores automáticos de cinta perforada a la misma línea.

El relé D, excitado después de oprimir el botón T 4, queda retenido permaneciendo excitado a través de su propio contacto d 2, incluso después de soltar el botón. Con esto, se conecta en serie con el devanado del relé una lámpara de señalización L 4 que al encenderse indica a la operadora de servicio que la línea de emisión Ls 4 se acaba de conectar con el transmisor automático. Mediante otro contacto d 4 del relé D se arranca además el generador de números correlativos LNG 4 asignado a la línea Ls 4. El generador de números correlativos empieza por emitir el siguiente número correlativo a la línea Ls 4. Tan pronto como finalice este proceso es excitado el electroimán de transporte TM 1 del transmisor automático por el generador de números correlativos LNG 4 mediante un impulso amplificado de corriente. Este electroimán libera el avance de la cinta perforada en el transmisor, comenzando así la retransmisión del mensaje. En cuanto pase toda la cinta perforada a través del transmisor se abre el contacto de fin de papel pe 1 que interrumpe el circuito de retención del relé D. Este abre sus contactos disolviendo la comunicación entre el puesto de operadora 1 y la línea de emisión Ls 4, apagándose la lámpara L 4. Esta operación de disolución de una comunicación se realiza automáticamente sin que la operadora de servicio tenga que efectuar ninguna función.

Comunicaciones circulares. El puesto de operadora 2 está instalado también para la emisión de mensajes circulares, es decir para mensajes destinados a varios receptores simultáneamente. Si se recibe en uno de los receptores EL 4 . . . 6 un mensaje destinado a ser retransmitido a un número de líneas de emisión, la operadora de servicio del puesto 2 coloca primeramente el conmutador de comunicación circular RS en la posición «circular» (Ru) antes de introducir la cinta perforada en el transmisor. Por la acción de este conmutador se interrumpe momentáneamente el circuito de arranque del generador de números correlativos que va hacia el puesto de operadora 2. Seguidamente, después de colocada la cinta perforada en el transmisor LS 2, la operadora del puesto 2 oprime aquellos botones de conexión correspondientes a las líneas de emisión deseadas, p. ejem. los botones T 1, T 2 y T 3. Debido a esto, se excitan los relés G, H e I, asignados a las líneas de emisión. Los contactos g 3, h 3 e i 3 conectan las tres líneas de emisión Ls 1, Ls 2 y Ls 3 en paralelo con el transmisor automático de cinta perforada del puesto de operadora 2. Las lámparas de señalización L 1, L 2 y L 3 del puesto de operadora 2 se encienden. Los generadores de números correlativos LNG 1, LNG 2 y LNG 3 no se ponen aún en marcha, aunque los contactos g 4, h 4 e i 4 estén cerrados. Los generadores de números correlativos comienzan a emitir sus respectivos números correlativos cuando la operadora del puesto 2 cambia el conmutador de comunicaciones circulares RS a la posición «arranque» (st), después de haber oprimido todos los botones de conexión necesarios. Cuando los generadores de números correlativos han concluido su emisión, se excita el electroimán de

transporte TM 2 del transmisor automático de cinta perforada LS 2 del puesto de operadora 2. Con esto se inicia el avance de la cinta perforada en el transmisor automático LS 2 que emite el mensaje.
Una vez que la cinta perforada ha pasado integramente por el transmisor LS 2, se abre el contacto de fin de papel pe 2, interrumpiendo el circuito de retención de los tres relés G, H e I. Al desexcitarse estos relés se disuelve automáticamente la comunicación circular sin intervención de la operadora de servicio.

3.32 Centrales de acumulación con cinta perforada sin fin

Una central de acumulación con cinta perforada sin fin se diferencia de la ejecución con cintas perforadas cortadas en su más fácil manejo. La operadora de servicio precisa únicamente leer la cinta sin tener que tocarla. Todas las centrales automáticas de acumulación están dispuestas para funcionar con cintas perforadas sin fin.

3.321 Central semiautomática de acumulación con gobierno mediante botones

En una central de acumulación con cinta perforada sin fin, va asignada una unidad acumuladora de recepción a cada línea de recepción, compuesta generalmente por un reperforador impresor y de un transmisor automático de cinta perforada. Los signos de teleimpresión recibidos en el reperforador en forma de cinta perforada son llevados automáticamente al transmisor automático que emite el contenido de la cinta. La cinta perforada que une el reperforador y el transmisor automático puede formar un bucle tan grande como se quiera, deduciéndose de esto la posibilidad de almacenar los mensajes en el puesto de recepción. A cada unidad acumuladora de recepción está asignado un panel de mando con botones de conexión, con cuya ayuda pueden establecerse los enlaces entre la unidad acumuladora de recepción y la línea de retransmisión, por estar previsto un botón para cada vía de transmisión. El número de unidades acumuladoras de recepción con panel de mando es igual al número de líneas de recepción existentes. En líneas con un fuerte tráfico por las que se transmitan sin interrupción signos de teleimpresión, pueden asignarse en ciertas circunstancias incluso dos unidades acumuladoras de recepción con dos paneles de mando por cada línea de recepción, por motivos que se expondrán más adelante.
La fig. 170 muestra la estructura de un armario de mando con dos unidades acumuladoras de recepción y dos paneles de botones de conexión.
La cinta perforada que va desde el reperforador impresor al transmisor automático pasa a través de un llamado puente de lectura, consistente en una barra que tiene el mismo color que el papel de la cinta perforada. De este modo se hace fácilmente legible el texto (dirección) perforado de la cinta, pues

se elimina la molesta influencia de las perforaciones por medio del mismo color del papel colocado debajo de la cinta. El transmisor automático de cinta perforada de la unidad acumuladora de recepción está equipado con dos juegos separados de palancas exploradoras para la exploración de la cinta. Uno de los juegos de palancas exploradoras sirve, como es lo usual, para la emisión

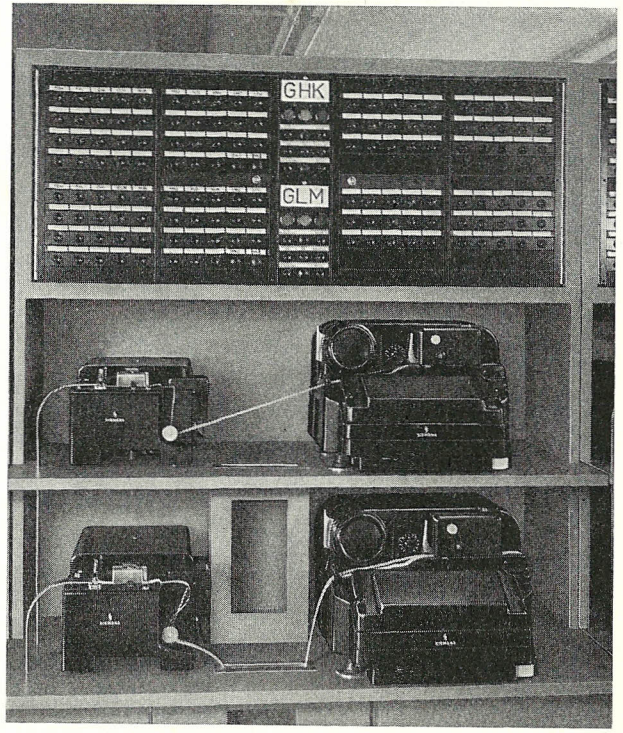


Fig. 170. Armario de mando con botones para una central de acumulación con cinta perforada sin fin. Ejecución Siemens & Halske AG

del mensaje y el segundo está previsto para la evaluación de signos empleados en la señalización.
En un sistema de conmutación con cinta sin fin, el transporte de la cinta debe parar automáticamente cuando llegue a su fin el mensaje destinado a unas direcciones determinadas. Esta parada de la cinta se efectúa por medio de una señal de fin de mensaje que es perforada en la cinta por el remitente de dicho mensaje. Para este fin se emplean combinaciones de signos de teleimpresión que no pueden aparecer normalmente en el texto, por ejemplo el signo «+ + + +», o el «nnnn». El segundo juego de palancas exploradoras del transmisor automático de cinta perforada que explora dicho signo, está conectado con un circuito de relés, denominado evaluador de signo de fin de mensaje. Este circuito evaluador provoca la parada del transmisor de cinta

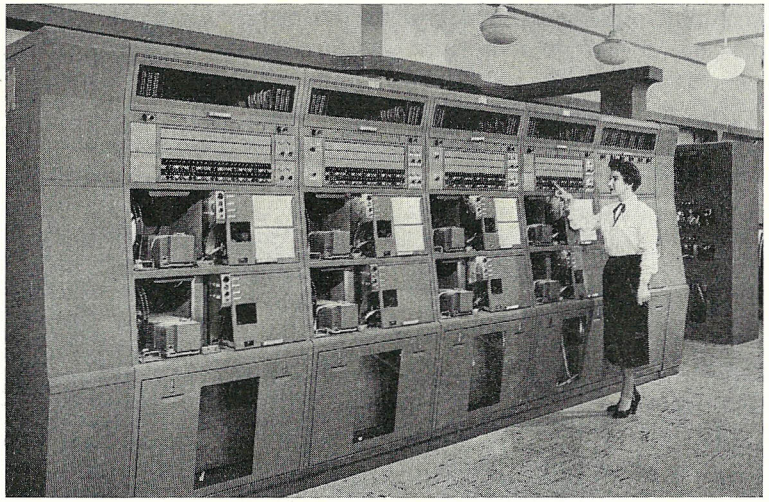


Fig. 171. Armarios de mando de una central de acumulación con cinta perforada sin fin (gobierno por medio de botones). Ejecución Western Union, USA

en el transmisor por medio del electroimán de transporte, conecta además una lámpara de señalización que atrae la atención de la operadora de servicio y disuelve la comunicación en curso.

La operadora de servicio precisa únicamente leer la nueva dirección del mensaje que en ese momento está pasando por el puente de lectura, oprimiendo los botones de conexión correspondientes a esas señas para establecer un nuevo enlace con la siguiente línea de emisión. En la ejecución de armario de mando, presentada en la fig. 170, se ha previsto un panel de botones de conexión para cada unidad acumuladora de recepción que contiene además lámparas de señalización para «ocupado» y «espera». Otra ejecución, algo diferente, de un armario de mando para la misma utilización, está representada en la fig. 171.

Este armario es una construcción de la Western Union Telegraph Company (USA), en la que hay solo un panel de botones de conexión para cada dos unidades acumuladoras de recepción. Este panel de mando se conecta indistintamente a la unidad acumuladora de recepción 1 ó a la 2 por medio de un conmutador especial. Esta simplificación en la estructura de un armario de mando exige un mayor gasto en personal de servicio (oprimir dos botones en lugar de uno).

Las exigencias de espacio de una central de acumulación con cinta perforada sin fin de tal naturaleza son considerables. La fig. 172 muestra una sala con armarios de mando según la ejecución de la casa Siemens & Halske. La central de acumulación aquí representada está construida para 80 líneas de recepción.

El número de operadoras de servicio necesarias para el establecimiento de las comunicaciones es muy reducido y esencialmente mucho más pequeño que en el caso de sistemas con cintas perforadas cortadas. Se puede considerar que incluso en el caso de tráfico intenso, una operadora de servicio puede atender a la vez de seis a ocho paneles de botones de conexión sin que se produzcan retrasos en el tráfico.

En la ejecución más sencilla de una central de acumulación con cinta perforada sin fin, el transmisor automático de la unidad acumuladora de recepción, emite directamente el mensaje a la línea de retransmisión sin necesidad de un nuevo almacenamiento intermedio. La línea de emisión está aquí también equipada con un generador de números correlativos y una máquina teleimpresora de control exactamente igual como en el caso de sistemas con cintas perforadas cortadas.

Este tipo sencillo de central de acumulación con cinta sin fin es sin embargo solamente apropiado para centrales con relativamente escaso tráfico en cada línea.

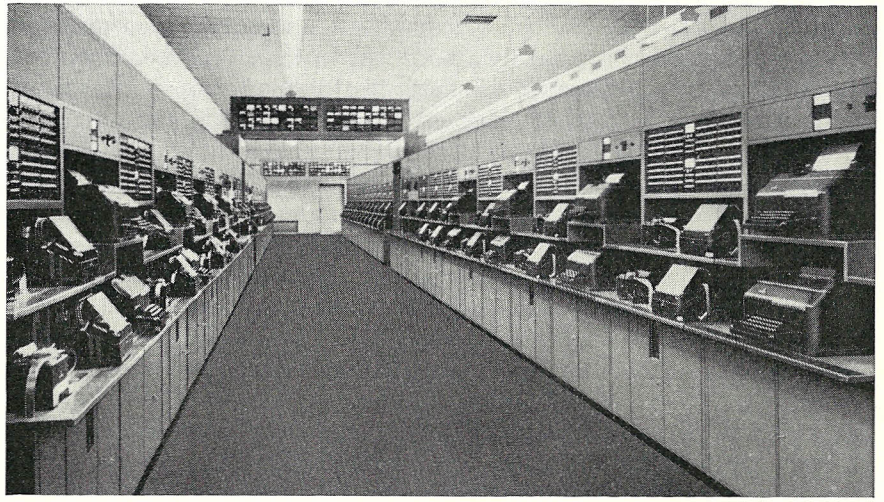


Fig. 172. Sala de trabajo de una central de acumulación con cinta perforada sin fin. Ejecución Siemens & Halske AG

Cuando una línea esté fuertemente recargada se producen fácilmente en este sistema, taponamientos en el tránsito de los mensajes a través de la central. Esto se justifica como sigue:

La transmisión de un mensaje recibido precisa aproximádamente más tiempo que para la recepción, pués deben añadirse los números correlativos correspondientes y deben realizarse las respectivas operaciones de conmutación. Este tiempo adicional por cada mensaje trae consigo retardos cada vez mayores

en la transmisión cuando se reciben signos constantemente. Se pueden producir otros retardos también, debido a que la línea de retransmisión no siempre esté libre inmediatamente. Otra desventaja radica en que un mensaje pueda sufrir retraso, a pesar de estar libre la línea de emisión, cuando este mensaje siga a otro dentro de la misma cinta, que no puede ser retransmitido inmediatamente por estar ocupada una línea de emisión.

Existen distintas posibilidades de mejorar el rendimiento de tráfico de una central de acumulación de esta naturaleza, es decir, impedir retrasos en el tránsito a través de la central. Se pueden prever dos unidades acumuladoras de recepción con dos paneles de botones de conexión, por ejemplo para líneas de recepción muy recargadas de tráfico, de las que por experiencia se sepa que en las horas punta reciben ininterrumpidamente mensajes. Estas dos unidades acumuladoras de recepción se conectan alternativamente a la línea de recepción. El primer mensaje va a la 1ª unidad, el segundo a la 2ª unidad, el tercero otra vez a la 1ª unidad acumuladora de recepción y así sucesivamente. La conmutación entre unidades acumuladoras de recepción se realiza cada vez en dependencia con la señal de fin de mensaje, que en este caso también es evaluada por el reperforador. La reducción a la mitad del número de mensajes por cada unidad acumuladora de recepción tiene como resultado poder retransmitir más rápidamente los mensajes, disminuyéndose considerablemente el taponamiento, pues ahora están disponibles dos vías de enlace y normalmente también dos líneas de emisión, para la retransmisión de los mensajes.

Otra posibilidad, que se emplea principalmente en los Estados Unidos de América, es la utilización de unidades acumuladoras de emisión interpuestas antes de cada línea de emisión. Estas unidades acumuladoras de emisión están provistas de reperforadores que tienen una elevada velocidad de recepción. En este caso, las unidades acumuladoras de recepción poseen también transmisores automáticos de cinta perforada para una elevada velocidad de transmisión (doble o triple).

Las comunicaciones se establecen de igual forma que en las centrales sencillas, sin embargo el tiempo necesario para transmitir un mensaje recibido a la unidad acumuladora de emisión, dentro de la central, se reduce a la mitad o a la tercera parte. Esta reducción del tiempo de transmisión tiene por resultado el que el reperforador de la unidad acumuladora de emisión esté ocupado durante el tiempo correspondientemente más corto, de forma que puedan ser nuevamente conectadas otras comunicaciones al mismo puesto. El exceso de mensajes no se almacena en la unidad acumuladora de recepción, sino en la de emisión. Esto representa la ventaja de suprimir el entorpecimiento que sufriría un mensaje cuando el que le precede deba esperar en la unidad acumuladora de recepción. En el caso de averías de líneas también se puede en cualquier momento enviar el mensaje a la unidad acumuladora de emisión.

Otra solución posible en el caso de líneas de emisión fuertemente recargadas es la transmisión alternativa a la línea por medio de la disposición de dos unidades acumuladoras de emisión. Con ello se reduce también considerablemente la posibilidad de encontrar ocupada la salida hacia la vía de emisión. Puede por tanto conseguirse aproximadamente el mismo efecto que en el caso de elevada velocidad de transmisión, empleando dos unidades acumuladoras de emisión que trabajen alternativamente sobre la misma línea. Esta disposición presenta otra ventaja adicional pues pueden reservarse estas unidades acumuladoras de emisión dobles para su empleo en líneas fuertemente sobrecargadas mientras que las líneas de emisión poco cargadas de tráfico pueden conectarse directamente sin interponer ningún almacenador intermedio.

Este sistema se emplea con ventaja cuando se combinen líneas fuertemente cargadas y líneas débilmente cargadas de tráfico. La fig. 173 muestra de forma simplificada la estructura del circuito de una central de acumulación con cinta perforada sin fin, en la que se han previsto las unidades acumuladoras de recepción ESp y las de emisión SSp. En el circuito se han representado tres líneas de recepción Le1, Le2 y Le3 con tres unidades acumuladoras de recepción EL1-LS1, EL2-LS2 y EL3-LS3. Las tres líneas de emisión Ls1, Ls2 y Ls3 por las que se retransmiten los mensajes, están equipadas con unidades acumuladoras de emisión EL1-LS1, EL2-LS2 y EL3-LS3. Los reperforadores EL y los transmisores automáticos de cinta perforada LS están integrados constructivamente con los repetidores de cinta perforada LÜ en las unidades acumuladoras de emisión SSp. Los reperforadores EL1...3 de las unidades acumuladoras de recepción Esp1...3 y los transmisores automáticos de las unidades acumuladoras de emisión SS1...3 trabajan con velocidad telegráfica normal, generalmente de 50 baudios. Por el contrario, los transmisores automáticos LS1...3 de las unidades acumuladoras de recepción ESp1...3 y los reperforadores EL1...3 de las unidades acumuladoras de emisión SSp1...3 trabajan con elevada velocidad telegráfica (doble o triple).

A cada unidad acumuladora de recepción va asignada permanentemente un panel de botones de conexión, conteniendo los botones T1, T2 y T3. Además, a cada transmisor automático de cinta perforada de la unidad acumuladora de recepción va asignado un electroimán de transporte TMe1...3 para conexión o desconexión del transporte de la cinta perforada. El segundo juego de palancas exploradoras con su correspondiente circuito evaluador de señal de fin de mensaje, viene representado en forma simplificada en la fig. 173 por medio de un contacto de reposo ne 1...3 que abre brevemente tan pronto como se evalúe la señal de fin de mensaje en el transmisor automático de cinta perforada.

Cada unidad acumuladora de emisión lleva adscrita un buscador de llamada AS1...3. Dos brazos (a y b) de este buscador sirven para establecer la comunicación. El tercer brazo (c) sirve para ajustar los selectores en la ocupación

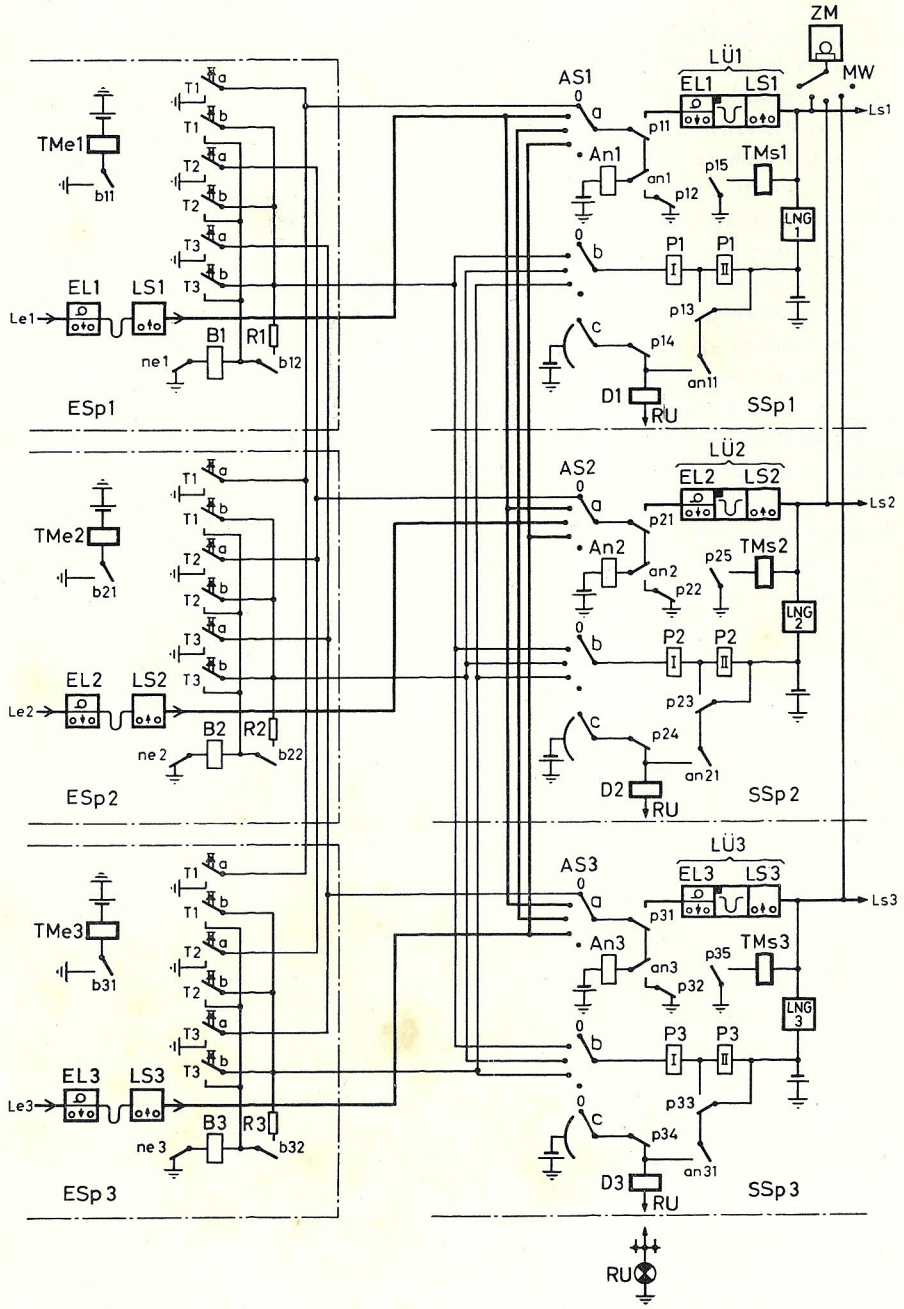


Fig. 173. Representación simplificada del circuito de una central de acumulación con cinta perforada sin fin y elevada velocidad de transmisión dentro de la central

ESp = unidad acumuladora de recepción con panel de botones de conexión, SSp = unidad acumuladora de emisión con buscador de llamada AS y generador de números correlativos LNG, LÜ = repetidor de cinta perforada, RU = interruptor de relé
Para más aclaraciones ver figs. 169 y 208

de los mismos y para reponerlos a su posición de partida al concluir la comunicación.

En realidad, estos buscadores de llamada poseen otros brazos selectores además de los tres representados, puesto que los signos de teleimpresión son transmitidos dentro de la central desde el transmisor automático de la unidad acumuladora de recepción hacia el reperforador de la unidad acumuladora de emisión a través de cinco hilos paralelos (es decir, cinco brazos selectores). Los cinco impulsos constitutivos de signo de teleimpresión no se transmiten sucesivamente como en el caso de una línea, sino que se emiten paralelamente a través de las cinco vías conectadas al selector. De este modo se alcanza una velocidad telegráfica elevada sin exigencias especiales en los aparatos, sobre todo en el reperforador.

Los brazos del buscador se mueven paso a paso mediante los electroimanes de giro D1 a D3, accionados a su vez por el interruptor del relé RU. Cada unidad acumuladora de emisión lleva asignada un generador de números correlativos LNG. Este último emite antes de cada mensaje un nuevo número correlativo a la línea y excita además el electroimán TMs del transmisor automático de cinta perforada de la unidad acumuladora de emisión con el fin de que se inicie la transmisión del mensaje.

Solo es preciso instalar una máquina teleimpresora de control, ya que en la unidad acumuladora de emisión se almacena una cinta completa con la totalidad del contenido de los mensajes. Esta máquina de control centralizada ZM se conecta a través del selector mezclador MW a la línea de emisión deseada en cada caso, antes del comienzo de una nueva transmisión. De esta manera se consigue que la máquina teleimpresora de control solo escriba el principio de cada mensaje y su número correlativo. La máquina de control centralizada se desconecta seguidamente, quedando dispuesta para la siguiente línea de emisión. La fig. 173 indica de forma somera la conexión de la máquina de control centralizada a las distintas líneas de emisión, con objeto de simplificar el dibujo. El establecimiento de una comunicación desde la unidad acumuladora de recepción hacia la correspondiente unidad acumuladora de emisión se efectúa, oprimiendo los botones de mando correspondientes a la línea de emisión. Si por ejemplo, un mensaje recibido por la línea de recepción Le1, que ha sido retenido en la unidad acumuladora de recepción ESp1, debe ser retransmitido por la línea de emisión Ls3, la operadora oprime el botón T3 en el panel de botones de conexión de esta unidad acumuladora de recepción. Un contacto a de ese botón T3 establece una comunicación a través del siguiente circuito:

> tierra, botón T3a, brazo de giro AS3a en posición de reposo, contacto p31, contacto an3, relé An3, batería.

La excitación del relé An3 produce el arranque del buscador AS2, cerrándose el circuito del electroimán de giro D3 a través del contacto an31. Este elec-

troimán es excitado a impulsos por medio del interruptor de relé RU, avanzando paso a paso los brazos giratorios del buscador. El relé An3 se ha desconectado del brazo buscador AS3a por el contacto propio an3, pero sigue retenido a través del contacto cerrado p32. El electroimán D3 provoca el giro paso a paso de los brazos del buscador hasta que se excite el relé P3. Este relé puede excitarse, en el ejemplo propuesto, tan pronto como el selector alcance el paso de giro 1º. En este caso se tiene el siguiente circuito:

> tierra procedente de la unidad acumuladora de recepción ESp1, contacto ne1, relé B1, botón T3b, paso 1º del buscador AS2, brazo b, relé P3 devanados I y II, batería.

Al excitarse el relé P3, el contacto p33 interrumpe el circuito del electroimán de giro D3, quedando el buscador parado sobre el paso de giro 1º. La línea de enlace entre el transmisor LS1 de la unidad acumuladora de recepción y el reperforador EL3 de la unidad acumuladora de emisión SSp3 se establece a través del contacto p31 que ha cambiado de posición. El relé B1 de la unidad acumuladora de recepción se excita igualmente, y después de cerrar el contacto b11 provoca la excitación del electroimán de transporte TM1, liberando el avance de la cinta perforada en el transmisor LS1. Ahora tiene lugar la transmisión del mensaje almacenado en la cinta de la unidad acumuladora de recepción a la unidad acumuladora de emisión, realizándose este proceso con elevada velocidad, según se mencionó anteriormente.
Tan pronto como en el transmisor LS1 de la unidad acumuladora de recepción haya evaluado la señal de fin de mensaje, se abre el contacto ne1. El relé B1 que después de haber soltado el botón T3 permaneció excitado a través de su propio contacto b12, se desconecta ahora. El contacto b11 de este relé interrumpe el circuito del electroimán de transporte TMe1, finalizando el avance de la cinta. Al abrir el contacto ne1 en la unidad acumuladora de recepción trae también como consecuencia la desexcitación del relé P3 en el circuito del buscador de llamada de la unidad acumuladora de emisión. El reperforador EL3 de la unidad acumuladora de emisión SSp3 se desconecta de la línea de enlace al reponerse el contacto p31. El buscador AS3 es llevado a la posición inicial por medio del circuito formado por el brazo de giro c de este selector y el contacto p34 que recibe el electroimán de giro. La comunicación se disuelve por tanto automáticamente. La retransmisión mediante el transmisor de cinta perforada LS3 a la línea de emisión Ls3 del mensaje recibido continúa, hasta que se agote la cinta almacenada en la unidad acumuladora de emisión. El transmisor automático de cinta perforada, cuyo arranque fue provocado por el electroimán de transporte TMs3 después de cerrarse el contacto p35, se para automáticamente por mediación de un contacto. Este contacto es gobernado por una palanca que depende del bucle del papel. Cuando desaparece el bucle formado por el papel, este contacto acciona el bloqueo del transmisor automático de cinta perforada.

Señal de fin de mensaje. La señal de fin de mensaje juega un importante papel en las centrales de acumulación con cinta perforada sin fin. Tiene por misión disolver la comunicación y parar el transporte de la cinta perforada en el transmisor. En algunos casos, dicha señal tiene otras misiones adicionales como es por ejemplo, conmutar a otro receptor de reserva o funciones análogas. La señal de fin de mensaje consta de varios signos de teleimpresión que deben estar combinados y elegidos de forma que nunca aparezcan en el texto propiamente dicho de cualquier mensaje. Existen sistemas de conmutación que utilizan con este fin la combinación 32 del alfabeto telegráfico. Esta combinación se compone de cinco impulsos de no corriente. La combinación 32 no está prevista en las recomendaciones del CCIT para la transmisión de letras, cifras o signos sino para aplicaciones especiales. Por consiguiente puede emplearse dicha combinación para este propósito como señal de fin de mensaje.
Este mismo signo, es decir cinco impulsos de no corriente, incluso transmitidos reiteradamente varias veces, es evaluado en el reperforador cuando se produce una interrupción en las vias de enlace. En tal caso, el electroimán de recepción del reperforador no recibe corriente y reperfora repetidamente la combinación 32 en la cinta en tanto que subsista la interrupción de línea. Esta circunstancia puede considerarse como determinada ventaja empleando la combinación 32 como señal de fin de mensaje, pues cualquier interrupción de línea se pone de manifiesto de esta forma. Por otro lado sin embargo, este hecho representa también desventaja cuando se equipe a la central con circuitos de espera, ya que en cada interrupción de línea que se produzca en la mitad de la transmisión de un telegrama, aparece la combinación 32 en lugar del signo que corresponde al texto. El transmisor de cinta perforada disuelve por tanto la comunicación al evaluar dicha combinación 32, pues él identifica esta señal de perturbación como señal de fin de mensaje.
El siguiente mensaje que se encuentra en posición de espera es transmitido a la misma línea de emisión, aunque el mensaje que le preceda no haya concluído en absoluto. La operadora de servicio del puesto de emisión, que fue desligado por la señal de perturbación, tiene conocimiento de que existe alguna avería, después de haber observado la señal de fin de mensaje, debiendo realizar por consiguiente ciertas operaciones relativas al caso. Primeramente debe informar al receptor colateral distante de que al mensaje transmitido le falta una parte, seguidamente debe transmitirse de nuevo el resto del mensaje provisto de nueva dirección, una vez establecida de nuevo la comunicación. Para que el desarrollo del servicio no tenga contratiempos, se debe además bloquear el generador de números correlativos con objeto de que el resto del mensaje no sea transmitido con otro número correlativo adicional. Esto traería después confusiones al realizar la comparación de números correlativos.
En una central de acumulación con gobierno por medio de botones, estas

dificultades originadas por ese signo erróneo de fin de mensaje pueden superarse aún en gran parte por la destreza del personal de servicio. Por el contrario, no existe posibilidad alguna de contrarestar las señales de fin de mensaje falsamente generadas por las averías de línea, en el caso de centrales de acumulación totalmente automáticas.

Por estos motivos en muchas instalaciones no se emplea la combinación 32, a pesar de la sencillez práctica de esta señal, sino otra clase de señal de fin de mensaje. Se utiliza un número de signos que naturalmente intervienen también en el texto pero que son transmitidos reiteradamente tantas veces que prácticamente no existe la posibilidad de que pueda interpretarse una parte del texto del mensaje como tal señal de fin del mismo. Frecuentemente se elige como señal de fin de mensaje una sucesión de la misma letra, por ejemplo la «n». Cuando se tome como señal de fin de mensaje la repetición sucesiva de cuatro «n» se tiene suficiente seguridad contra falsas interpretaciones, pues en ningún idioma del Mundo existe una palabra que contenga cuatro «n», una tras otra. Puesto que el signo correspondiente a la «n» cuanto a cifras y signos del alfabeto telegráfico se refiere, es el símbolo equivalente a la coma, no existe tampoco en este caso peligro de que en un texto aparezcan cuatro signos correspondientes a la coma uno tras otro. Esta señal de fin de mensaje tampoco puede originarse accidentalmente en el caso de averías de líneas.

Por otro lado sin embargo la transmisión de la señal de fin de mensaje puede ser perturbada por interrupciones de línea, no siendo emitidas correctamente a la línea de los signos. En este caso la transmisión sucesiva de cuatro «n» no aparecería en el receptor, con lo que el transmisor automático de cinta perforada no puede identificar y evaluar la señal de fin de mensaje. Entonces, el mensaje siguiente al anterior retransmitido es recibido por consiguiente en un receptor que no es al que iba dirigido. Estas deficiencias son en realidad menos desagradables que la confusión que puede producirse por las señales de fin de mensaje falsas, accidentalmente originadas por la avería de las líneas. El receptor que reciba un mensaje no destinado a él, puede fácilmente retransmitirlo a su verdadero destinatario, ya que recibió el mensaje completo con sus correspondientes señas. Finalmente, en una red en la que deba ineludiblemente guardarse secreto de los telegramas, tales perturbaciones pueden traer complicaciones.

En la fig. 174 se muestra en forma simplificada la ejecución práctica de un evaluador de la señal de fin de mensaje, compuesto por la transmisión sucesiva de cuatro signos «n». La solución expuesta en el ejemplo trabaja en su mayor parte con relés. En lugar de relés pueden utilizarse también órganos de conmutación electrónicos, circuitos de relajación etc.; el fundamento es sin embargo el mismo.

A continuación se describe la forma de funcionamiento de este dispositivo. Debido a los signos perforados en la cinta y en correspondencia con ellos,

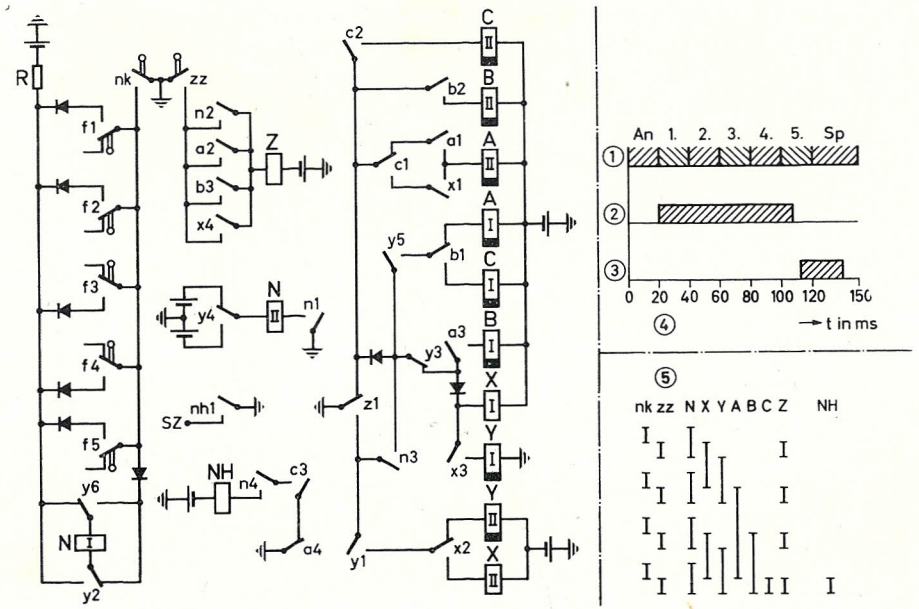


Fig. 174. Circuito de un evaluador de la señal de fin de mensaje, por ejemplo: cuatro veces «n»

(1) = signo de teleimpresión, (2) = contacto nk, (3) = contacto zz, (4) = diagrama de tiempos, (5) = diagramas de relés, An = impulso de arranque, Sp = impulso de parada, t in ms = tiempo en mseg

pasan simultáneamente a adoptar posiciones distintas los contactos de las palancas exploradoras f1...5 dispuestas en el transmisor automático de cinta perforada. El transmisor automático lleva además un contacto de levas nk que es gobernado por un disco de levas montado en el eje del distribuidor de emisión que transmite los signos zz que igualmente es gobernado por el eje del distribuidor de emisión. El instante de intervención de estos contactos nk y zz, están representados especialmente en el diagrama de tiempos de la figura.

Para la lectura de los signos de teleimpresión «n» se ha previsto un relé especial que se excita cada vez por medio del devanado I cuando los cinco contactos de palancas exploradoras f1...5 se han colocado de tal forma que corresponden a la representación del signo de una «n» (— — + + —). Tan pronto como se cierra el contacto de levas nk, se excita este relé N, suponiendo que los cinco contactos de las palancas exploradoras se hayan colocado correspondientemente. En todos los demás casos en que la disposición de los contactos de las palancas exploradoras sea distinta, es decir en todos los 32 restantes signos de teleimpresión posibles, no puede excitarse el relé N al cerrarse el contacto nk. En este caso el relé N está cortocircuitado, por

lo menos, por uno de los cinco contactos de palancas exploradoras f1...5. Los semiconductores direccionales dibujados en serie con los contactos de las palancas exploradoras sirven para desacoplar cada uno de los circuitos.
El relé N sigue aún excitado a través del contacto n1. Otro contacto, el n3, prepara un circuito para el devanado I del relé X. Este se excita después de haberse cerrado el contacto contador de signos zz, o después de que el relé Z, por él gobernado, se haya excitado a través del contacto n2 cerrado. El relé Z acciona el contacto z1 que a su vez excita al relé X.
El relé X se excita a través del siguiente circuito:

tierra, contactos z1, n3, y3, semiconductores direccionales, devanado I, batería.

Después de abrirse el contacto zz se desexcita el relé Z. El contacto z1 interrumpe el circuito del devanado I del relé X, eliminándose así el cortocircuito del devanado I del relé Y que se excita por el siguiente circuito:

tierra, devanado I del relé Y, contacto x3, devanado I del relé X, batería.

El devanado I del relé X permanece excitado a través del mismo circuito. El devanado II del relé N recibe por el contacto y4 polaridad de signo contrario, es decir una contraexcitación, desprendiéndose su armadura.
Durante el tiempo en que tuvo lugar la excitación y desexcitación de los relés X, Y y N, el transmisor automático de cinta perforada provoca el avance de la misma, presentando de nuevo un signo de teleimpresión a los contactos de las palancas exploradoras f1...5. Si ese signo no corresponde a la combinación de la letra «n», no se excita el relé N. Durante el impulso de parada del signo de teleimpresión se excita el relé Z a través de los contactos zz y x4. El contacto z1 provoca al cerrarse la contraexcitación del relé X, desprendiéndose su armadura, por el siguiente circuito:

tierra, contactos z1, y1, x2, devanado II del relé X, batería.

El relé permanece retenido en tanto que el relé Z esté excitado. Al abrir el contacto z1 después de la desconexión del relé Z se interrumpe el circuito del relé Y. Con esto, se restablece nuevamente el estado de partida.
Si el segundo signo corresponde nuevamente a la combinación de la letra «n», se excita el relé N por segunda vez por medio de su devanado I tan pronto como cierre el contacto nk.
Esta vez se excita el relé N a través de los contactos y2 y y5 que aún están en la posición opuesta. Después de haberse cerrado el contacto contador de signos zz y de la segunda excitación del relé Z, se excita el relé A del circuito:

tierra, contactos z1, n3, y5, b1, devando I del relé A, batería.

El relé A permanece retenido incluso después de la reposición del contacto z1 a su posición de reposo, a través de:

tierra, contacto z1 en posición de reposo, c1, a1, devanado II del relé A, batería.

Debido a la segunda excitación del relé N se excita adicionalmente el relé A de la cadena y se desexcitaron los relés X e Y en la forma que se acaba de describir.
Entre tanto la cinta ha seguido siendo transportada por el transmisor automático de cinta perforada. Si el tercer signo que pasa sobre el juego de palancas exploradoras f1...5 no es la letra «n», el relé N no vuelve a excitarse después de cerrarse el contacto nk. Después de ocurrido esto último, se excita a pesar de ello el relé Z a través del contacto cerrado a2, tan pronto como se cierre el contacto contador de signos zz. Al cambiar de posición el contacto z1, se interrumpe el circuito de retención del devanado II del relé A que después de desexcitarse, se restablece de nuevo el estado inicial. Si por el contrario, el tercer signo que el transmisor automático pone sobre los contactos de las palancas exploradoras f1...5 es la letra «n», se excita el relé N por tercera vez después de cerrarse el contacto nk. A través del contacto n3 se forma un circuito para el relé X, exáctamente igual que en el caso del primer signo, comprendiendo:

tierra, contactos z1, n3, y3, semiconductores direccionales, devanado I del relé X, batería.

Paralelamente al relé X se excita ahora el relé B (devanado I), a través del contacto a3 aún cerrado. El relé B permanece excitado a través de su propio contacto b2 y del devanado II, incluso después de reponerse el contacto z1.
Después de excitarse el relé X y de que el contacto z1 esté en su posición de reposo, se vuelve a excitar a su vez el relé Y (devanado I) a través del contacto x3. Entre tanto, el transmisor automático de cinta perforada coloca el cuarto signo sobre los contactos de las palancas exploradoras f1...5. Si este signo no es la letra «n», puede excitarse el relé N después de cerrarse el contacto nk, mientras que el relé Z se excita por cuarta vez. Al abrirse el contacto z1 se interrumpen los circuitos de retención del devanado II del relé A y del devanado II del relé B, desexcitándose dichos relés, restableciéndose de nuevo el estado inicial, después de la desexcitación de los relés X e Y.
Si por el contrario, el cuarto signo de la cinta perforada fue de nuevo la letra «n» se excita el relé N con su devanado I por cuarta vez y al pasar el contacto z1 a la posición contraria, se excita ahora el relé C a través del contacto n3 cerrado por cuarta vez, por el circuito:

tierra, z1, n3, y5, b1, devanado I del relé C batería.

El relé C permanece retenido a través del contacto c2 y su devanado II, incluso después de reponerse el contacto z1. El relé A por el contrario, se desexcita cuando se desexcite el relé X por haberse abierto el contacto x1, mientras que el relé C sigue excitado hasta que llegue el próximo signo. Después de excitarse el relé Y se desexcita el relé N como consecuencia de la

contraexcitación que le llega por el contacto y4. Al desexcitarse el relé Z, lo mismo le sucede al relé Y. Por breve tiempo se forma un circuito de excitación para el relé NH:

tierra, contacto a4 cerrado, c3, n4, relé NH, batería.

El relé NH se excita y acciona su contacto nh1. Este es el contacto de la señal de fin de comunicación que pone en marcha todas las funciones encaminadas a la transmisión de la señal de fin de mensaje, como son por ejemplo, parada de la cinta perforada, disolución de la comunicación etc. Estos procesos finales que tienen lugar después de cerrarse el contacto nh1 no han sido representados en la fig. 174. Esta figura tiene por finalidad representar la evaluación de la señal de fin de mensaje compuesta por cuatro veces «n».

3.322 Centrales automáticas de acumulación

Las centrales automáticas de acumulación se diferencian de la ejecución correspondiente a las semiautomáticas, en que para la retransmisión de un mensaje desde la línea de entrada a la línea de salida, no es necesaria la intervención de ninguna persona operadora. El establecimiento de la comunicación debe ser gobernado por el remitente. Para este fin, a cada mensaje en particular el remitente le antepone una notación de ruta de encaminamiento (signos de selección) que sirvan para gobernar los dispositivos de la central.
El establecimiento de la comunicación comienza con el impulso de conexión para el reperforador de la central. A continuación el emisor debe transmitir los signos de teleimpresión correspondientes a «retroceso del carro», «renglón» y «letras».
Con el fin de que la notación de ruta de encaminamiento siguiente pueda ser automáticamente evaluada en la central, debe estar concebida de una forma determinada de antemano. Dicha notación debe contener además de los signos de selección los signos de gobierno por medio de los cuales se accionan cada uno de los órganos de la central. En determinadas circunstancias deberá contener también aquellos signos de urgencia que garanticen el despacho preferente del mensaje en cuestión. La notación de ruta de encaminamiento por ejemplo de un mensaje urgente a dos destinatarios, se compone de:

1º Señal de principio de selección
2º Señal de urgencia (necesaria únicamente para mensajes urgentes)
3º Señales de selección del primer receptor
4º Señal de separación
5º Señales de selección del segundo receptor
6º Señal de fin de selección

Estas señales son escritas una tras otra por el remitente. Cada una se compone de una o varias combinaciones del alfabeto de teleimpresión en donde

para las señales citadas en 1º, 4º y 6º lugar se han elegido combinaciones de modo preferente que no producen impresión de signo alguno en el sistema impresor del receptor.
Al final de cada mensaje, el remitente debe escribir una señal especial de fin de mensaje exactamente igual como en el caso de central con gobierno por medio de botones. Esta señal de fin de mensaje se compone también de una serie de signos de teleimpresión que no deben aparecer nunca en el texto en esa sucesión. La señal de fin de mensaje tiene por misión disolver la comunicación en curso al final del mensaje.
Estructura básica de la central. La central automática de acumulación se compone de los siguientes grupos principales:

Unidad acumuladora de recepción
Circuito terminal de línea con buscador de llamada
Unidad acumuladora intermedia
Unidad marcadora.

La fig. 175a presenta la asociación de estos grupos principales. Con ayuda de dicha figura se describirá el modo de funcionamiento de la instalación, en donde también se tratará brevemente de la estructura de los grupos principales.

Modo de funcionamiento y posibilidades adicionales de la central

Retransmisión de un mensaje sin urgencia especial dirigido a un solo receptor

Ajuste de los selectores de la unidad marcadora e interconexión de la comunicación (fig. 175b). A cada línea de recepción está permanentemente conectada una unidad acumuladora de recepción A, compuesta por un repetidor de cinta perforada y de la correspondiente unidad evaluadora y de gobierno AW + ST. En el repetidor de cinta perforada se almacena el mensaje entrante en forma de cinta perforada (la mayoría de las veces también con impresión) hasta el momento de su retransmisión.
El circuito evaluador de la unidad acumuladora de recepción captura una unidad marcadora D libre al recibir un mensaje, exigiendo la comunicación entre ésta y la unidad acumuladora de recepción a través del selector-buscador SW1. La unidad marcadora conectada recibe ahora sucesivamente cada uno de los signos de selección procedentes de la unidad acumuladora de recepción, asumiendo desde este momento el gobierno del establecimiento de la comunicación.
Las unidades marcadoras están previstas conjuntamente para toda la central en número reducido, ya que únicamente son necesarias durante el establecimiento de la comunicación.

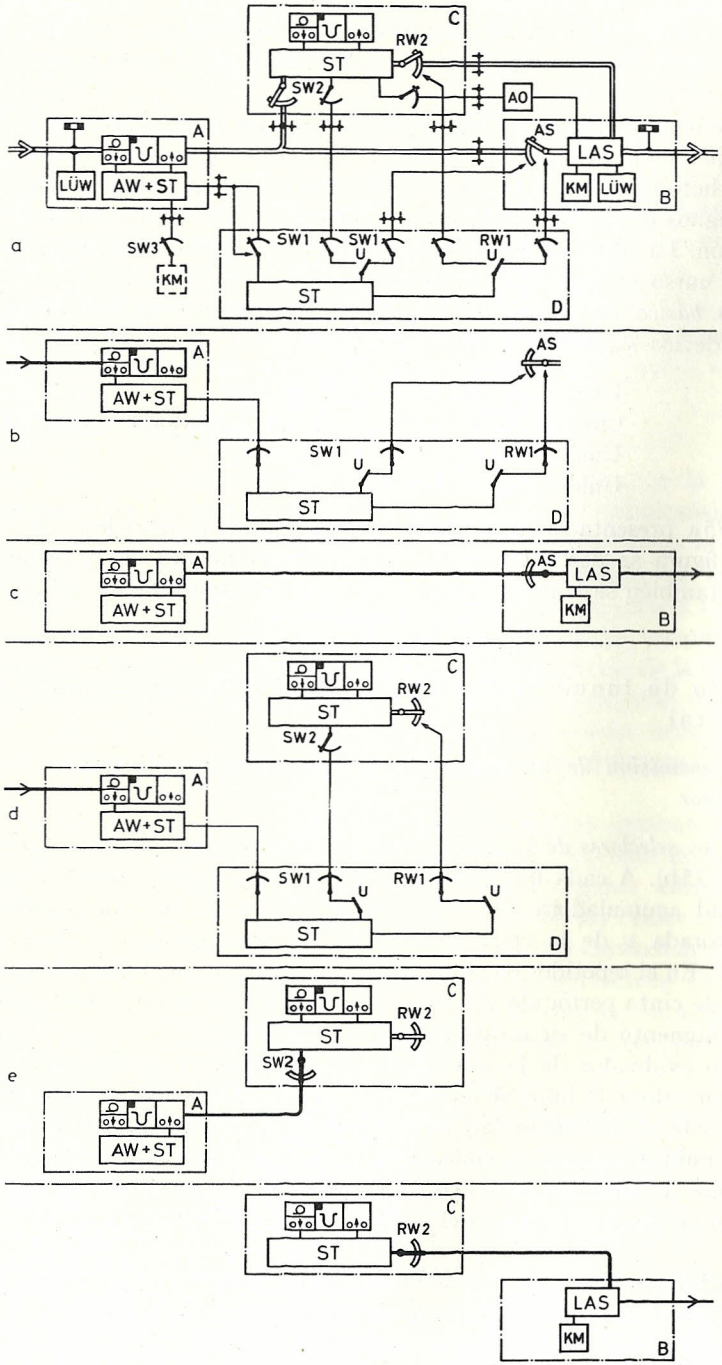


Fig. 175a-f. Leyenda de la fig. en la pág. siguiente

La unidad mercadora evalúa los signos de selección. Este proceso se describirá posteriormente. Esta unidad ajusta su selector direccional RW1 sobre el paso de selección correspondiente a la vía de emisión marcada. La unidad marcadora prueba a través de un brazo de este selector direccional si la línea deseada está libre. En este caso se ajusta el buscador de llamada AS con su brazo giratorio asignado a la línea marcada. Esto tiene lugar con ayuda del hilo de marcación y a través del selector-buscador SW1 que acaba de ajustarse. El buscador AS se ha ajustado de forma que conecta la unidad acumuladora de recepción que llama con la línea de emisión marcada. Con esta operación se cumple el cometido de la unidad marcadora que se desconecta de la comunicación, quedando disponible para el establecimiento de otra comunicación.

Retransmisión del mensaje recibido (fig. 175c). Una vez interconectada la comunicación y debido a la acción del circuito terminal de línea LAS de la línea marcada, el transmisor de la unidad acumuladora de recepción comienza la retransmisión del mensaje a la línea de emisión. La unidad evaluadora y de gobierno perteneciente a la unidad acumuladora de recepción permanece en funcionamiento, disolviendo la comunicación después de identificar la señal de fin de mensaje.

Ocupación de una unidad acumuladora intermedia en caso de línea ocupada (fig. 175d). Si la unidad marcadora no encuentra ninguna línea libre para el establecimiento de una comunicación, conecta primeramente la unidad acumuladora de recepción con una de las unidades acumuladoras intermedias C a través del elemento conmutador U. Una unidad acumuladora intermedia consta del almacenador para signos de teleimpresión, de la unidad de gobierno ST, del selector buscador SW2 y del selector direccional RW2. Como almacenador para signos de teleimpresión puede emplearse un repetidor de cinta perforada, como está representado en la figura, o también un almacenador de cinta magnética. A través de los correspondientes selectores puede conectarse la unidad acumuladora intermedia, por un lado, con cada unidad acumuladora de recepción y de otro, con cualquier línea de emisión. Las unidades acumuladoras intermedias están previstas en número suficiente en la central para las horas puntas de tráfico.

Fig. 175a-f. Reseprentación esquemática de una central automática de acumulación en diversos estados de funcionamiento

a = representación general, b = ajuste de los selectores de la unidad marcadora e interconexión de la comunicación, c = retransmisión del mensaje recibido, d = ocupación de una unidad acumuladora intermedia en el caso de línea ocupada, e = retransmisión del mensaje desde la unidad acumuladora de recepción a la intermedia, f = transmisión del mensaje procedente de la unidad acumuladora intermedia a la línea que está libre

A = unidad acumuladora de recepción, B = agrupamiento de los siguientes aparatos: buscador de llamada AS, circuito terminal de línea LAS, máquina teleimpresora de control KM, circuito de supervisión de líneas LÜW, C = unidad acumuladora intermedia, D = unidad marcadora

AO = ordenador de llamada, AW = circuito evaluador, RW = selector direccional, ST = circuito de gobierno (distintos en los grupos A, C, D), SW = selector-buscador, U = elemento conmutador

Para más aclaraciones ver fig. 208

Al ocupar la unidad marcadora una unidad acumuladora intermedia, se efectúa primeramente la prueba (a través de los selectores direccionales RW1 y RW2) de si una de las unidades acumuladoras intermedias se ha ajustado a la línea de emisión marcada. Este hecho puede ser identificado por la unidad marcadora si un selector direccional RW2, asignado permanentemente a la unidad acumuladora intermedia, se ha ajustado a la línea de emisión, como medida preparatoria.

Si en ese instante no se almacena ningún otro mensaje, quedando libre la entrada da esa unidad acumuladora intermedia, se conecta esta última a la unidad acumuladora de recepción que llama con ayuda de los hilos de marcación y a través del selector-buscador SW2. Con esto queda cumplida la función selectora de la unidad marcadora, deconectándose y permaneciendo preparada para el establecimiento de una nueva comunicación.

Si en el momento en que la unidad marcadora encuentra ocupada la línea de emisión marcada, no se ha conectado ninguna unidad acumuladora intermedia a dicha línea, tiene lugar la ocupación de una unidad acumuladora intermedia cualquiera. Con esta ocupación se consigue el ajuste simultáneo del correspondiente selector direccional RW2 a la línea de emisión marcada, a través de la vía de marcación (RW1-RW2). La conexión hacia la unidad acumuladora intermedia se establece a través del selector buscador SW2.

Transmisión del mensaje desde la unidad acumuladora de recepción a la unidad acumuladora intermedia (fig. 175e). La transmisión del mensaje desde la unidad acumuladora de recepción se realiza en la misma forma antes descrita que la retransmisión del mensaje a la línea de emisión. La unidad evaluadora y de gobierno, perteneciente a su vez a la unidad acumuladora de recepción, disuelve la conexión entre ambas unidades acumuladoras tan pronto como se identifica la señal de fin de mensaje.

Retransmisión del mensaje desde la unidad acumuladora intermedia después de liberarse una línea (fig. 175f). Durante el tiempo en que el selector direccional RW2 de una unidad acumuladora intermedia esté ajustado a una línea de emisión, queda ésta previamente ocupada. El circuito terminal de la línea de emisión envía una señal hacia un ordenador de llamada centralizado AO, después de la disolución de la comunicación precedente.

Si solamente una unidad acumuladora intermedia espera a la correspondiente línea de emisión, se la interconecta con el ordenador de llamada. Cuando esperen varias unidades acumuladoras intermedias a la misma línea, lo que puede ocurrir en las horas puntas del tráfico, el ordenador de llamada averigua cual de estas unidades acumuladoras ha estado más tiempo esperando. Esta unidad acumuladora es la que primeramente queda conectada al circuito. Este ordenador de llamada con dispositivo de espera se describirá en un párrafo más adelante.

La retransmisión del mensaje de la unidad acumuladora intermedia a la línea de emisión se efectúa en la misma forma que en el caso de retransmisión del

mensaje desde la unidad acumuladora de recepción a la línea de emisión. La identificación de la señal de fin de mensaje la asume en este caso el evaluador de la unidad acumuladora intermedia, que finalmente disuelve la comunicación en curso.

Comunicaciones circulares

En el caso de comunicaciones colectivas, es decir, cuando un mensaje vaya dirigido a varias líneas de emisión, la unidad marcadora recibe separada y sucesivamente los signos de selección en forma de impulsos de espacio procedentes de la unidad acumuladora de recepción. Cada vez que después de la evaluación de los signos de selección se ajuste el selector direccional RW1 de la unidad marcadora a una determinada línea de emisión, el buscador de llamada de la línea marcada se ajusta a su vez a la unidad acumuladora de recepción de donde procede la llamada. El enlace desde la unidad acumuladora de recepción a la línea marcada es interconectado siempre que mediante la señal de fin de mensaje se le notifique a la unidad marcadora de que todos los signos de selección han sido transmitidos. Como consecuencia de esto comienza la transmisión simultánea del mensaje a todas las líneas conectadas.

Si no están libres al mismo tiempo todas las líneas de emisión seleccionadas para una comunicación circular, se envía el mensaje destinado a esas líneas a la unidad acumuladora intermedia del mismo modo que en el caso de comunicaciones individuales. Con esto se consigue que la comunicación circular no sufra demoras. Cuando se libere una línea previamente ocupada por el selector direccional de las unidades acumuladoras intermedias, el mensaje abandona inmediatamente dicha unidad acumuladora intermedia.

Mensajes urgentes

Los mensajes urgentes deben transmitirse con preferencia a los mensajes normales. Como ya se indicó anteriormente, los mensajes urgentes llevan un signo característico de urgencia detrás de la señal de comienzo de selección. Este signo característico es recibido y almacenado en la unidad marcadora. Si la línea deseada está libre, se retransmite este mensaje como un mensaje normal. Si por el contrario la línea está ocupada, la unidad marcadora solicita una unidad acumuladora intermedia aún no ocupada, retransmitiendo primeramente el mensaje a dicha unidad. Una comunicación existente por la línea de emisión marcada no es interrumpida, puesto que tal medida no sería conveniente desde el punto de vista de la explotación.

El signo de urgencia se transmite también a la unidad acumuladora intermedia. Este signo influye en el comportamiento del ordenador de llamada al quedar libre la línea de emisión, de tal modo que interconecta esta unidad acumuladora intermedia, antes que las otras que esperan, a la misma línea de emisión.

Almacenador de signos de selección

Cuando se instalan varias centrales de acumulación formando una red común, hay que tener en cuenta el caso en que un mensaje deba pasar por más de una central desde el remitente al destinatario. En la primera central, todos los mensajes destinados a una cierta zona de receptores, son transmitidos por la misma línea hacia la central a cuyo radio de acción pertenecen tales receptores, siendo allí distribuídos a sus destinatarios propiamente dichos. Los signos de selección deben en tal caso, ser retransmitidos por la primera central hacia las siguientes. Esta es la razón por la que se necesitan almacenadores de signos de selección. Estos almacenadores impiden que los signos de selección recibidos se pierdan en el transcurso de los procesos de selección en la central. En el caso de inmediata intercomunicación, el signo de selección es transmitido a la línea desde allí, antes del texto del mensaje. Por el contrario, si el mensaje debe enviarse primeramente a una unidad acumuladora intermedia, los signos de selección son transmitidos a dicha unidad acumuladora y retransmitidos de nuevo antes del texto del mensaje.

Evaluador de signos de selección

La fig. 176 muestra un evaluador de signos de selección en forma simplificada. Con ayuda de tal figura se explicará el ajuste de un selector por medio de signos de teleimpresión. En este ejemplo se emplean como signos de selección las letras A (+ + — — —), B (+ — — + +) y C (— + + + —). Mediante estos signos de selección un selector direccional D llevará sus brazos d1 y d2 a adoptar distintas posiciones. Con el signo A de selección, el selector ajustará sus brazos al primer paso de selección, con el B al segundo y con el C al tercero.

Los contactos de palancas exploradoras f1...5 del transmisor automático de cinta perforada, se colocan en forma distinta según sea la combinación de signos, y solamente si han adoptado una posición correspondiente a un signo de selección, puede excitarse uno de los relés A, B ó C, tan pronto como el contacto de levas nk del eje del distribuidor de emisión haya cambiado de posición. Solo puede excitarse un relé cada vez, mientras que a los restantes relés se les impide la excitación cortocircuitando sus devanados I. El relé excitado mediante los signos de teleimpresión permanece retenido por un contacto propio, cuando se reponga el contacto de levas nk. El selector de giro D arranca inmediatamente después de excitarse el relé AN, al cerrarse uno de los contactos a3, b3 ó c3, en donde el electroimán de giro D del selector recibe un impulso de corriente a través del contacto an2:

tierra, contacto an2, brazo giratorio d2 en posición de reposo, contacto p1, electroimán de giro D, interruptor de relé RU, batería.

Después del primer paso de giro se sigue excitando automáticamente el electroimán de giro por los impulsos del interruptor de relé:

tierra, brazo d2, contacto p1, electroimán de giro D, interruptor de relé RU, batería.

El contacto p1 interrumpe el avance del electroimán de giro tan pronto como el relé P se excite a través del brazo giratorio d1 del selector y del contacto

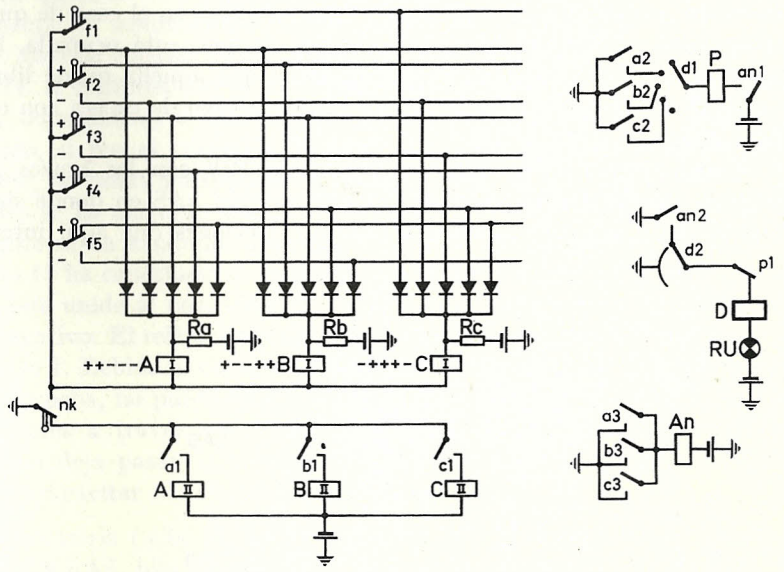


Fig. 176. Circuito de un evaluador de signos de selección

correspondiente al signo de selección, por ejemplo el c2. El relé P se excita a través del siguiente circuito:

tierra, c2, brazo giratorio d1, relé P, contacto an1, batería.

Con esto, mediante una marcación (contacto c2 cerrado) se lleva al selector de giro a la posición que corresponde al signo de selección C. Al disolverse una comunicación y después de desexcitarse el relé AN, se interrumpe el circuito del relé P por abrirse el contacto an2, reponiéndose el selector a su posición fundamental mediante el contacto p1 que acaba de cerrarse.

Este ejemplo, presentado aquí en forma muy simplificada, muestra el gobierno de un selector con ayuda de signos de teleimpresión mediante un procedimiento de marcación. En la mayoría de los casos, la señal de selección consta de varias letras en lugar de un signo de teleimpresión. Por regla general se emplean dos o tres letras como señal de selección para una determinada vía. El gobierno de los relés de signos de selección y de los selectores se

realiza en principio del modo anteriormente descrito. Sin embargo los contactos utilizados en la marcación del selector se agrupan en una pirámide de contactos, conectando sucesivamente los contactos correspondientes.

Dispositivo de espera de la unidad acumuladora intermedia

Si al prepararse una comunicación por el ajuste del selector direccional de la unidad acumuladora intermedia en la correspondiente posición, puede comenzar sin demora la transmisión de un mensaje en el caso de que la línea seleccionada esté libre. Si por el contrario la línea está ocupada, la unidad acumuladora intermedia debe esperar hasta que aquella quede libre. En la fig. 177 se representa el principio de un dispositivo de espera con ordenador de llamada.
El circuito contiene un selector direccional RW con los brazos giratorios d1...4, un circuito terminal de línea de emisión LAS en donde solo se han representado los relés necesarios para las funciones que aquí interesan. El

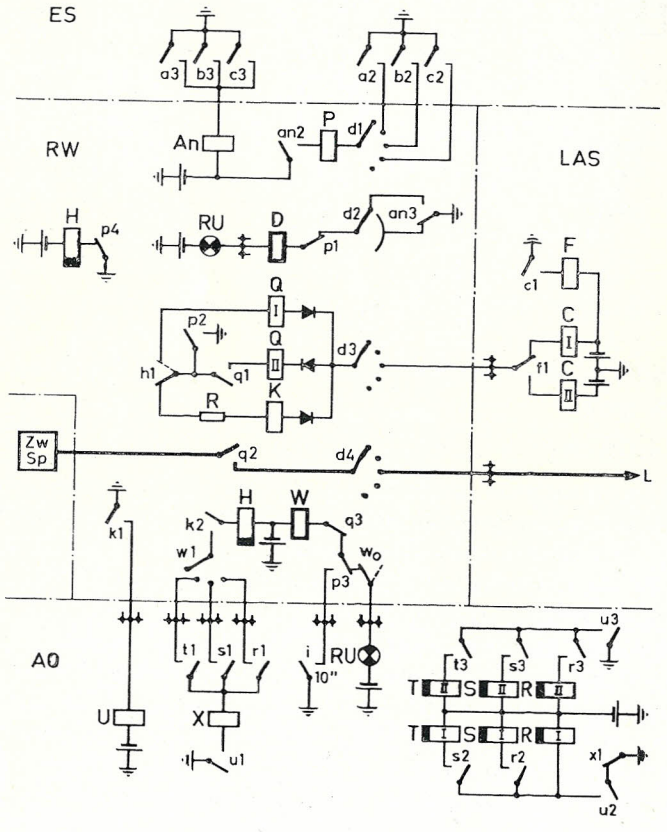


Fig. 177. Circuito de un selector direccional con dispositivo de espera

AO = ordenador de llamada, ES = unidad marcadora, LAS = circuito terminal de línea, RW = selector direccional con juego de relés, ZwSp = unidad acumuladora intermedia

selector direccional está conectado con la unidad marcadora centralizada ES por medio de un brazo de un selector mezclador no representado en la figura. Está conectado además con un ordenador de llamada centralizado AO para la puesta en marcha de las operaciones del circuito de espera.
Si el selector direccional es llevado a ocupar la posición correspondiente a la línea seleccionada a través de uno de los contactos de marcación a2, b2 ó c2, el relé Q realiza la prueba mediante su brazo giratorio d3, de si la línea marcada ha quedado libre entre tanto. Si es este el caso, el relé Q se excita e interconecta la comunicación desde la unidad acumuladora intermedia ZwSp a la línea de emisión seleccionada, a través del contacto q2 y del brazo giratorio d4. A continuación puede transmitirse el mensaje sin retraso, desde la unidad acumuladora a la línea de emisión.
Sin embargo, si por el contrario, la línea de emisión ha sido ocupada por otro selector, no podrá inicialmente excitarse el relé de prueba Q, puesto que en este caso se ha excitado el relé C en el circuito terminal de línea LAS y seguidamente se ha excitado también el relé F a través de un contacto c1. El contacto f1 ha conectado el devanado II del relé C al hilo de prueba. Este devanado está unido al polo positivo de la batería, mientras que el devanado I al polo negativo. El relé C fue excitado por otro selector direccional a través del devanado I. Debido al cambio de polaridad del sentido de la corriente en la línea de prueba, no puede excitarse el relé Q de los dos selectores direccionales siguientes a través de su devanado I ya que el semiconductor a él conectado no deja pasar la corriente en esa dirección. El circuito de prueba que no puede excitar al relé Q es como sigue:

> tierra, batería (+60 V), relé Q devanado II, contacto f1 en el circuito terminal LAS, hilo de prueba, brazo selector d3, semiconductor direccional, relé Q devanado I en el selector direccional que espera, contacto h1, contacto p2, tierra.

El contacto h1 está en esta fase de prueba en la posición superior, pues el relé H está permanentemente excitado en estado de reposo y únicamente se desexcita con retardo después de abrirse el contacto p4 al pararse el selector direccional. Puesto que el relé Q no puede excitarse tampoco, se realiza la comunicación de la unidad acumuladora intermedia ZwSp con la línea de emisión a través del contacto q2, que de momento no se cierra. Ahora entra en acción el dispositivo de espera compuesto esencialmente por un pequeño selector de giro W con un único brazo giratorio w1. El devanado W del selector de espera es aplicado a un contacto central de impulsos i del ordenador de llamada a través del contacto q3 y del p3, cambiado de posición. Este contacto i se cierra brevemente cada diez segundos, con lo que se excita el electroimán de giro W del selector de espera en el circuito del selector direccional que está esperando, avanzando un paso el brazo giratorio w1 sobre el banco de contactos. En el ejemplo expuesto se han representado para

mayor sencillez solamente tres posiciones distintas del brazo selector w1. En realidad el selector tiene más posiciones, que por regla general son diez, de modo que el tiempo de espera puede extenderse a más de 3 × 10 segundos.
Si ahora, durante la espera del primer selector direccional se ajusta un segundo selector direccional a la misma línea de emisión, debiendo igualmente esperar, también su brazo selector w1 avanza un paso cada 10 segundos. Puesto que este selector direccional ha sido sin embargo posteriormente ocupado, el brazo selector del segundo selector de espera queda uno o dos pasos atrás con respecto al primero.
Si la línea de emisión seleccionada está libre, el relé F del circuito terminal de línea LAS se desexcita por la disolución de la comunicación precedente. De este modo se aplica nuevamente a la línea de prueba el devanado I del relé C a través del contacto f1, estando dicho devanado conectado al polo contrario de la batería. Inmediatamente se excitan los relés K en todos los selectores direccionales que simultáneamente esperan. Estos relés tienen devanado de alta resistencia, de forma que el relé C del circuito terminal de línea LAS tampoco puede excitarse cuando se ajusten varios selectores de espera a la misma línea. Sin embargo se excitan los relés K de todos los selectores direccionales que esperan. A través del contacto k1 se excita el relé U en el ordenador de llamada centralizado AO, conectándose además el relé H con el brazo giratorio w1 del selector de espera mediante el contacto k2. Esto mismo sucede en todos los selectores direccionales que esperan a la vez.
En el ordenador de llamada centralizado entra en acción una cadena de relés formada por los tres relés R, S y T, después de cerrarse los contactos u2 y u3. Primeramente se excita el relé R a través de:

tierra, contactos x1, u2, devanado I del relé R, batería.

El relé R se mantiene excitado a través de su propio contacto r3, del devanado II y del contacto u3. Un contacto r2 excita seguidamente el relé S, a través de:

tierra, contactos x1, u2, r2, devanado I del relé S, batería.

El relé S se mantiene igualmente excitado por su propio contacto s3 y excita al relé T a través del contacto s2. Como ya se mencionó por motivos de claridad del dibujo solo se ha representado una cadena de relés de tres elementos. En realidad dicha cadena es tan larga como el número de pasos, cuyas correspondientes posiciones puede adoptar el selector de espera W. Con el cierre sucesivo de los contactos r1, s1 y t1 se consigue que en el caso de que haya varios selectores direccionales que esperen a la misma línea, sea el primero en el orden de espera aquél selector direccional que más tiempo esté esperando (es decir cuyo brazo selector haya avanzado más), ya que en él, el relé H se excita antes que los relés H de los restantes selectores. El circuito de excitación del relé H comprende:

tierra, contacto u1 en el ordenador de llamada, relé X, por ejemplo contacto r1, brazo giratorio w1 en posición 3, contacto k2, relé H, batería.

Tan pronto como se excita el relé H, se forma a través del contacto h1 un circuito de prueba para el relé Q en la misma forma que al principio, cuando el selector probó la línea por vez primera. Este circuito de prueba es como sigue:

tierra, contacto p2, h1, relé Q devanado I, semiconductor direccional, brazo giratorio d3, línea de prueba, contacto f1, relé C devanado I en el circuito terminal de línea LAS, batería (—60 V).

Este circuito excita al relé Q, puesto que el semiconductor deja pasar la corriente en ese sentido de la misma. Inmediatamente después de la excitación del relé C se excita de nuevo el relé F en el circuito terminal de línea, quedando bloqueado contra otros circuitos de prueba, a través del contacto f1, el circuito terminal de línea. Debido a este proceso se desexcitan los relés K en los restantes selectores direccionales. Como consecuencia se desexcitan los relés U y X en el ordenador de llamada AO, después de abrirse los contactos k1 y k2. El relé X se excitó por medio del mismo circuito que el relé H y para la acción de la cadena de relés R, S y T al abrir el contacto x1. En el ejemplo propuesto se excitó únicamente el relé R, ya que después de cerrarse el contacto r1, el relé X detuvo de nuevo el funcionamiento de la cadena.
Por medio del ordenador de llamada se consigue que el selector direccional o unidad acumuladora intermedia que espera desde hace más tiempo, sea el que se conecte a la línea cuando ésta quede libre.
Si por cualquier circunstancia sobrepasa el tiempo de espera una determinada medida, puede emplearse también el dispositivo de espera para señalizar estos elevados tiempos de espera no permitidos, haciendo que en la última posición del selector de espera se conecte un circuito de alarma que ponga sobreaviso a una operadora de servicio o que conecte la unidad acumuladora intermedia que espera, a un puesto especial de desborde.
Según muestra la siguiente descripción realizada, una central automática de acumulación puede cumplir las mismas funciones que una central manual en la que una comunicación se establece por medio de botones. Es preciso sin embargo que el remitente perfore en la cinta los signos de selección necesarios para el gobierno de los dispositivos de selección, antes del texto del mensaje, y ateniéndose exactamente al formato preestablecido.

3.323 Central automática de acumulación Plan 55-A de la Western Union Telegraph Company, Nueva York

Este sistema automático de conmutación es un perfeccionamiento del sistema de conmutación por botones, construido por esta misma compañía, empleando

en gran parte, los mismos elementos constructivos y las mismas construcciones. El sistema de conmutación cumple los siguientes requisitos:

1. — Conmutación rápida y automática de mensajes de teleimpresión a través de un número arbitrario de puestos de conmutación.
2. — Posibilidad de adaptarse al servicio por medio de botones en el caso de que existan faltas en la dirección del mensaje o averías en la instalación que no permitan una conmutación automática.
3. — Garantiza el funcionamiento conjunto con otras instalaciones manuales ya existentes.
4. — Conmutación de mensajes circulares (destinatarios múltiples), ya sea automáticamente cuando el número de receptores sea pequeño ó bien mediante servicio con botones cuando el número de receptores sea elevado.
5. — Da curso con preferencia a mensajes urgentes.
6. — Conexión de líneas de teleimpresión convencionales o radioenlaces sin dispositivos adicionales especiales.
7. — Construcción del grupo de aparatos según el principio de las unidades constructivas independientes de modo que se hacen posibles las posteriores ampliaciones, añadiendo unidades análogas.
   Con esto se evita notablemente el empleo de órganos centralizados.

Los mensajes son transmitidos desde un remitente a un destinatario, empleando principalmente cinta perforada. En esta cinta, el remitente perfora los signos de selección que caracterizan al destinatario, por medio de un grupo de letras (por regla general seis letras) al principio del mensaje. El grupo de letras representativo de los signos de selección es conducido, junto con el mensaje, de forma automática a través de distintas centrales de conmutación, hasta llegar al receptor al que va destinado.
En la retransmisión del mensaje, solo es preciso la intervención del personal de servicio en la emisión y en la recepción ya que generalmente dentro de la central de conmutación no es necesario realizar ninguna operación de servicio. Solamente para casos de averías se ha previsto en cada central la posibilidad de proseguir las operaciones de conmutación del tráfico manualmente, incluso sin gobierno automático. Perturbaciones, como por ejemplo las debidas a faltas en la dirección de los mensajes, son señalizadas inmediatamente por medio de señales especiales de supervisión del puesto de la central. Se han adoptado abundantes medidas de seguridad en la instalación con objeto de evitar averías en las líneas, retrasos o pérdidas de mensajes. Cada sección individual de la vía que el mensaje recorre es supervisada por medio de control de números correlativos. La exactitud de los números correlativos se comprueba automáticamente en cada caso en el puesto intermedio

mediante un comparador de números correlativos. Este es análogo en su construcción al generador de números correlativos correspondiente a la fig. 156.
Los mensajes urgentes se caracterizan por un signo característico de urgencia especial que el remitente perfora. El signo característico es un grupo de dos letras que se agregan a la dirección del mensaje. El sistema puede distinguir dos categorías distintas de urgencia, que son: «urgente» y «urgentisimo».
En la fig. 178 se representa esquemáticamente como se conduce un mensaje desde el remitente al destinatario pasando por dos centrales. Se han representado las señales perforadas en las cintas tal como aparecerían en cada una de las centrales.
En cada central de conmutación se perfora dos veces el mensaje en la cinta y es de nuevo dos veces retransmitido. En el tránsito a través de la central, el mensaje es cada vez retransmitido desde un reperforador, correspondiente a la parte de recepción, hacia un reperforador que pertenece a la parte de emisión. El mensaje es transmitido por las vías internas de enlace de la central con una velocidad tres veces mayor que a través de la línea de emisión. Con el aumento de la velocidad de transmisión se consigue un considerable acortamiento del tiempo de ocupación de los reperforadores en el lado de retransmisión. Esta disminución del tiempo de ocupación trae consigo un descenso de los casos de ocupación, equivalente a como si en el lado de emisión existiesen tres líneas en vez de una. La fig. 178 muestra también la perforación relativa a la señal de principio de mensaje o señal de prueba especial al comienzo del mismo, ZCZC (ver pág. 349). A esta señal de principio de mensaje sigue el signo característico de línea por la que debe transmitirse el mensaje y el número correlativo correspondiente. El signo característico de línea no es idéntico a los signos de selección del puesto de emisión, sino que sirve de control y supervisión en el caso de averías. Detrás del número correlativo se perfora el signo característico de urgencia, al que siguen después los signos de selección (grupo de seis letras). En este lugar corresponde el texto de mensaje propiamente dicho, a cuya terminación sigue entonces la señal final, llamada también señal de fin de mensaje.
La caracterización del comienzo de un nuevo mensaje, por medio de la señal «ZCZC», sirve entre otras cosas para que todos los signos siguentes a la señal de fin de mensaje del mensaje precedente no sean transmitidos por el puesto de retransmisión. Unicamente el nuevo signo de comienzo de mensaje «ZCZC» provoca la retransmisión hacia el puesto siguiente.
El número correlativo que se recibe en el puesto de recepción de la central consta de tres cifras. El número es comprobado por el comprobador de números correlativos y solamente cuando concuerde con el número previsto por este comprobador, se retransmite el mensaje. En caso contrario recibe la alarma el puesto de supervisión el cual adopta las medidas adecuadas. Cuando detrás del número correlativo aparezcan señales adicionales, por ejemplo otros números correlativos procedentes de anteriores centrales, no

son retransmitidas automáticamente, sino que se retiene la retransmisión de estos signos hasta que aparezca el signo característico de urgencia en el sistema explorador del transmisor automático de cinta perforada. Este es de nuevo evaluado y retransmitido, siéndolo así también los signos de selección que a continuación siguen, que en este caso es un grupo compuesto por seis signos de teleimpresión (letras).

La retransmisión de las señales y signos de selección que deben ser evaluados también para los procesos de conmutación internos de la central, es realizada por un transmisor automático de cinta perforada especialmente construido (fig. 179).

Este transmisor está concebido de tal forma que pasa dos veces sucesivamente por sus palancas exploradoras la cinta a transmitir. Primeramente se explora

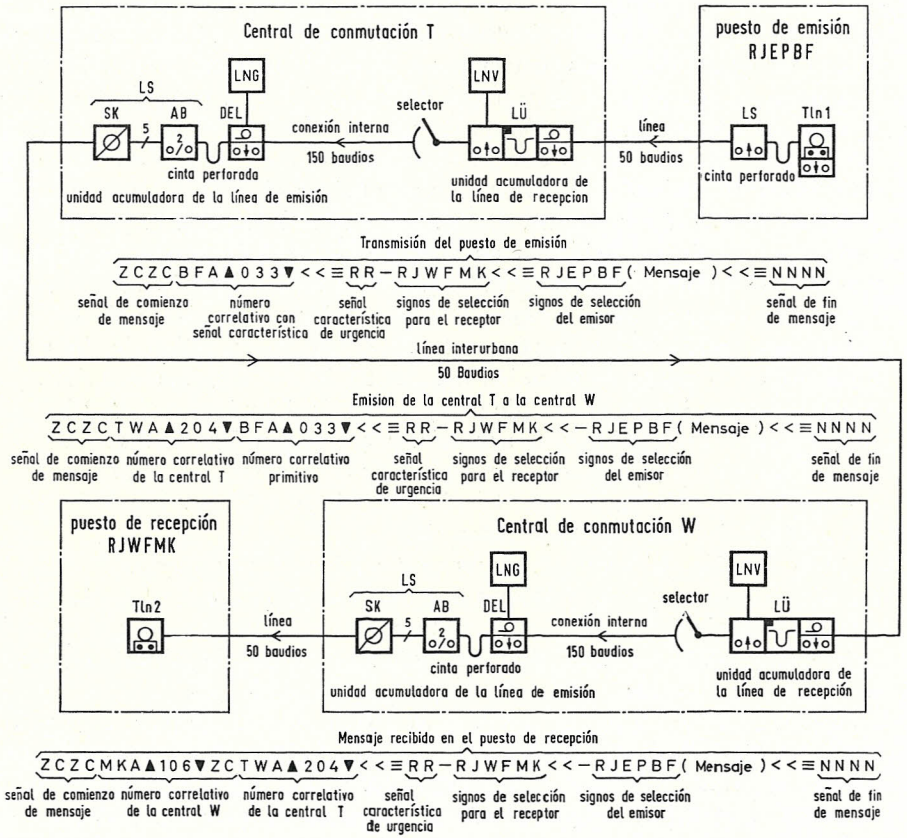


Fig. 178. Camino seguido por un mensaje a través de dos centrales automáticas de acumulación. Sistema Western Union Plan 55-A

Aclaraciones de los símbolos en la pág. 352

la cinta con objeto de evaluar los signos de selección para el ajuste de selectores y otras señales, como son la señal característica de urgencia etc. Seguidamente pasa el contenido total del mensaje sobre las palancas exploradoras del transmisor automático de cinta perforada hasta que aparece la señal de fin de mensaje. Ahora tiene lugar una nueva exploración de la cinta perforada para su retransmisión rápida hacia el reperforador del lado de emisión a través de la vía interna de comunicación. La repetición del proceso de exploración se consigue de modo que el principio y fin de la cinta perforada que forman un bucle (ver fig. 179) son llevados un trozo hacia atrás por medio de una

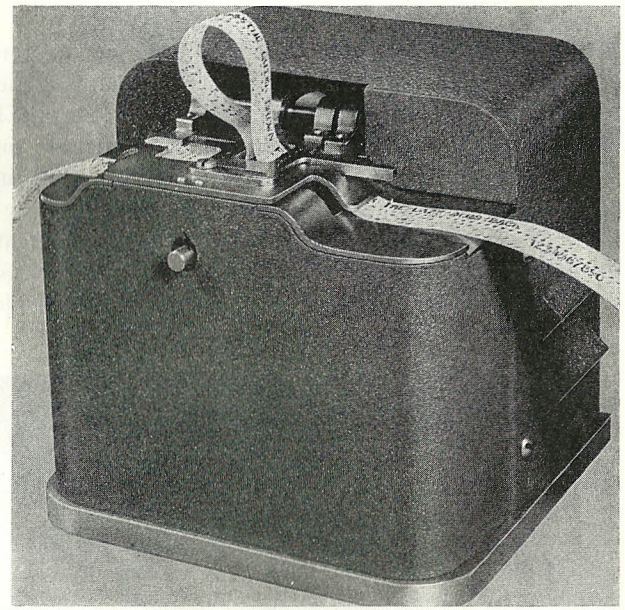


Fig. 179. Transmisor automático de cinta perforada con doble exploración, de la Western Union, USA

placa guía mecánica. Con esto, el comienzo del mensaje vuelve de nuevo sobre las palancas exploradoras del transmisor automático de cinta perforada. El bucle de cinta perforada que avanza hacia arriba se va reduciendo durante la transmisión hasta desaparecer completamente. El mensaje ha pasado entonces por segunda vez por el transmisor automático de cinta perforada.

La razón, por la que el mensaje completo deba ser retenido en forma de bucle de cinta perforada en el transmisor automático, antes de que tenga lugar el segundo proceso de exploración, radica en el hecho de que este proceso se realiza con una velocidad tres veces mayor que la de recepción del mensaje. Si el mensaje fuese retransmitido con esta elevada velocidad antes de ser recibido totalmente, se producirían huecos, debiendo pararse la cinta.

En el reperforador del lado de retransmisión al que fue reenviado el mensaje, se añade antes del comienzo del mismo una nueva señal característica de línea y nuevo número correlativo que sirven para la supervisión del nuevo tramo de línea.
Seguidamente se retransmite el mensaje al tramo siguiente de la línea con velocidad telegráfica normal con destino a la segunda central. El mensaje enviado a esta segunda central contiene ahora dos señales características de línea (la nueva y la primitiva) así como dos números correlativos. Esta central no retransmite el segundo número correlativo.

Mensajes circulares (destinatarios múltiples)

Si el remitente perfora un mensaje con más de una señal de selección al comienzo del mismo, es tratado en la central automática como mensaje circular y enviado al mismo tiempo a varios receptores. El establecimiento de la comunicación con cada uno de los receptores de este mensaje circular se realiza igualmente de forma automática. En la práctica se limita el número de estos receptores simultáneos a cuatro como máximo. Si se indican más de cuatro destinatarios, se conduce el mensaje a un puesto manual de comunicaciones circulares para su despacho. Los signos de selección perforados sucesivamente antes del mensaje de dirección múltiple provocan cada vez el ajuste de un

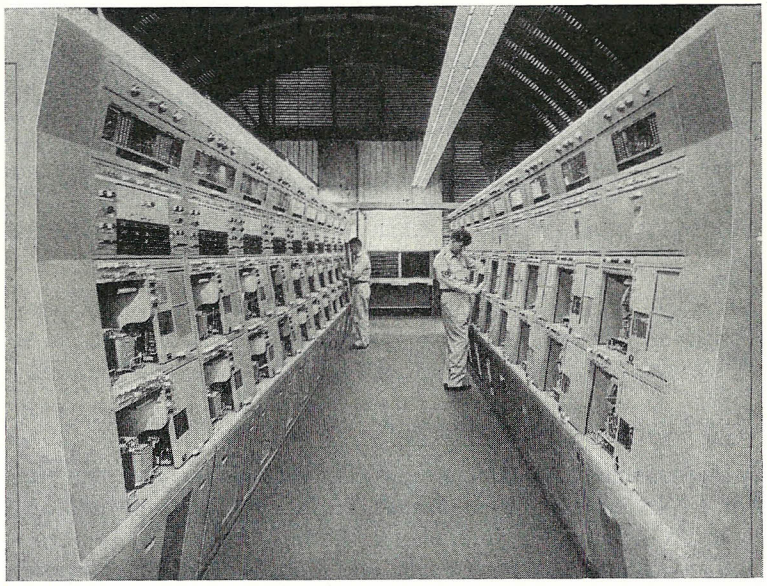


Fig. 180. Central automática de acumulación Plan 55-A de la Western Union, USA

selector de enlace hacia la línea de la central caracterizada por dichos signos de selección. Cuando se hayan establecido todas las comunicaciones, el transmisor de la línea de recepción emite simultáneamente el mensaje con triple velocidad a los reperforadores de las líneas de retransmisión. Con esto, reciben todos los receptores el contenido completo del mensaje, inclusive todos los signos de selección, de modo que cada uno está en todo momento informado quienes reciben el mensaje. La estructura constructiva de la central es tal que los aparatos para la recepción y los aparatos para la retransmisión del mensaje, están cada uno alojados en armarios metálicos especiales. Cada uno de estos armarios contiene los dispositivos para dos líneas de recepción o dos líneas de emisión, incluyendo el reperforador, transmisores automáticos de cinta perforada, evaluador, selectores y distribuidor electrónico de emisión. Esta estructura constructiva permite formar con hileras de grupos iguales de aparatos, una central de la capacidad que se desee. En la fig. 180 se representa una central automática de esta naturaleza, del tipo Plan 55-A de la Western Union Telegraph Company. La hilera de la izquierda contiene los armarios metálicos para cada dos equipamientos de líneas de recepción y la hilera de la derecha aquellos armarios metálicos para cada dos equipamientos de líneas de emisión [60].

4. Las tasas de teleimpresión y su cómputo

En este párrafo se tratarán la disposición de las tarifas y los dispositivos técnicos para el cómputo de las tasas en redes públicas de teleimpresión. Como consecuencia de la gran variedad de circuitos de las centrales automáticas de teleimpresión y de la diversidad entre las tarifas aplicadas en cada país, los dispositivos técnicos para el cómputo de tarifas son también de muy variada naturaleza. A continuación se expondrán aquellos puntos comunes y se describirá el funcionamiento de los dispositivos especiales, si estos no fueron ya anteriormente tratados en la descripción de cada uno de los sistemas.

4.1 Tarifas de teleimpresión

Cuando fue necesario establecer las primeras tarifas para el tráfico de teleimpresión se disponía ya de abundantes experiencias en lo relativo a tarifas para el tráfico telefónico. Los fundamentos de estas fueron ampliamente adoptados, sin embargo fue preciso adaptar la gradación y el nivel absoluto del tipo de tasa a las características peculiares de la técnica de teleimpresión, cuyas vías de enlace entre las centrales resultan notablemente más económicas, debido a la utilización múltiple de las líneas. Cuando se instauró la Red Pública Alemana de Teleimpresión en el año 1933, en comparación con el tráfico telefónico de entonces, resultó una innovación el que ya en aquella época cada abonado de dicha red de teleimpresión pudiese marcar directamente cualquier otro abonado de la misma, dentro del ámbito nacional.
En las tarifas de teleimpresión pueden distinguirse dos amplias categorías, la tarifa global y la tarifa mediante derechos.

Tarifa global

Bajo esta tarifa un abonado puede establecer, por ejemplo mediante el pago de una cantidad fija mensual, el número de comunicaciones que desee a través de todas las distancias posibles que permita la red y con duración opcional. Como modificación de esta tarifa pueden escalonarse las tasas, previendo por ejemplo, distintos tipos para abonados que escriben mucho y abonados que escriben poco.

En la primitiva tarifa alemana de teleimpresión, que también estaba escalonada según las distancias, se designaba con el nombre de *tarifa global* a los derechos a pagar desde el comienzo de la comunicación, durante tres minutos.

Tarifa mediante derechos

La tarifa mediante derechos intenta aproximarse lo más posible al verdadero rendimiento. Por este motivo deben tenerse en cuenta los siguientes conceptos en el desarrollo de una comunicación:

Identificación de la comunicación realizada.
Identificación del tiempo (duración), durante el cual los dispositivos de la central están ocupados o en el que es posible la transmisión del mensaje.
Identificación de la zona (distancia) de la comunicación.

De las identificaciones anteriores se deduce un *cómputo por zona y duración* con el que es evaluada una comunicación según su duración y distancia. Por primera vez se empleó un cómputo automático por zona y duración de la casa Siemens & Halske en el año 1923, en el grupo de red telefónica de Weilheim.
La tarifa mediante derechos permite amplias variaciones. Puede aplicarse como simple *tarifa de duración* en la que solamente se tienen en cuenta el tiempo y la zona, o puede ser concebida como *tarifa mixta* que comprenda a varias tarifas por ejemplo tarifa nacional con tarifa nocturna, tarifa internacional sin tarifa nocturna, tarifa de distrito para abonados que pueden ser conectados dentro del margen de abonados urbanos, etc. También puede preverse un *tiempo de carencia* exento de tasa, por ejemplo al comienzo de una comunicación, con objeto de que el abonado que llama pueda cerciorarse, sin pagar tasa por ello, de que ha recibido la comunicación correcta, pidiendo el indicativo al abonado llamado.

Ejemplos de tarifas de teleimpresión

La configuración de la red y la zonificación adoptada en un país deben coordinarse de tal manera que los abonados de una central estén integrados en una zona de tarifa. Son posibles soluciones de otra naturaleza, pero sin embargo aumentan el gasto técnico con lo que se elevarían grandemente los costes de los equipos de las centrales. Por el contrario, tanto la Administración como el abonado no tienen interés en elevar costes de cómputo. La división en zonas de un país debe elegirse por tanto en forma amplia, ateniéndose a las exigencias técnicas y no estando limitada por imposiciones de índole política. La fig. 181 muestra por ejemplo la zonificación de un país según principios técnicos. Dicho país está dividido en nueve zonas de centrales regionales (ZI a ZIX), cada una de las cuales comprende nueve distritos de

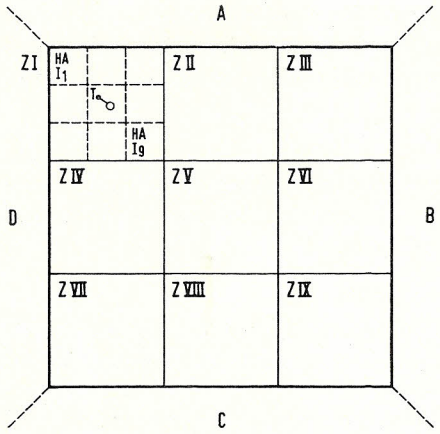


Fig. 181. División en zonas de una red nacional
Las redes internacionales están designadas con las letras A a D

centrales zonales con sus centrales terminales parciales. Con dicho esquema sería posible por ejemplo, la siguiente zonificación:

Zona 1ª: comunicaciones dentro del ámbito de una central zonal

Zona 2ª: comunicaciones dentro del ámbito de la propia central regional,

Zona 3ª: comunicaciones hacia otras centrales regionales,

Zonas internacionales: comunicaciones hacia otros países.

La zonificación puede llevarse a cabo entre márgenes más estrictos, introduciendo una zona urbana o por el contrario puede establecerse de un modo más amplio, suprimiendo la tarifa correspondiente a las centrales zonales, etc. También se ha comprobado en el caso de la Red Alemana que es preferible una tarifa correspondiente a una zonificación más amplia que otra con una zonificación más densa. Seguidamente se expondrán las primitivas tarifas de teleimpresión alemanas y las que hoy día están en vigor.

Tasas comunes a las primitivas y a las actuales tarifas alemanas de teleimpresión

Derechos únicos por la instalación del puesto de abonado (costes de montaje y costes de material).
Tasa mensual fija que representa la tasa básica por la puesta a punto de la conexión de abonado, así como por el entretenimiento y mantenimiento de los aparatos que constituyen el puesto de abonado.
Comunicaciones exentas de tasa con los puestos de servicio de la Administración (Central telegráfica, Información, servicio de reparación de averías), puestos internacionales y de radioenlaces costeros.

La primitiva tarifa alemana de teleimpresión

La tarifa preveía una zona urbana y seis zonas interurbanas (basadas en distancias en línea recta). Para el tráfico internacional que hasta poco antes de la aplicación de la nueva tarifa se desarrollaba exclusivamente a través

de puestos manuales internacionales, se establecieron normas especiales. Para las seis zonas interurbanas y el tráfico internacional se implantó una tarifa nocturna desde las 19 hasta las 8 horas, en la que la tasa para el servicio nacional se reducía a los dos tercios y para el servicio internacional a los dos quintos de la respectiva tasa diurna. Como unidad de tasa se estableció la cantidad de 0,10 DM.
Después de haber alcanzado al abonado deseado, el abonado que llama tenía a su disposición un tiempo de carencia gratuito (tiempo libre) de 10 a 15 segundos para obtener la transmisión del indicativo del primero. A continuación se estipuló la tasa de tres minutos, correspondiente a la zona marcada, como tasa mínima (tasa global). Después de transcurridos estos tres minutos, continuaba el cómputo según unidades sucesivas de tasa por el tiempo que durase la comunicación. El cuadro sinóptico I muestra la disposición de tarifas en forma de tabla.

Zona	Tasa global por 3 minutos		Tiempo entre dos impulsos de cómputo en el caso de cómputo de servicio	
	día	noche	día	noche
	DM	DM	seg.	seg.
zona urbana	0.10		180	
zona interurbana 1	0.30	0.20	60	90
zona interurbana 2	0.60	0.40	30	45
zona interurbana 3	0.90	0.60	20	30
zona interurbana 4	1.20	0.80	15	22.5
zona interurbana 5	1.50	1.00	12	18
zona interurbana 6	1.80	1.20	10	15

Cuadro sinóptico I.
Visión de conjunto de la primitiva tarifa alemana de teleimpresión

Tarifa alemana actual de teleimpresión

En la tarifa alemana actual de teleimpresión, la República Federal Alemana está dividida en distritos de centrales regionales y de centrales zonales. La tarifa distingue cuatro zonas sin tener en cuenta la distancia real, estas son:

Zona 1ª: Comunicaciones dentro del ámbito de la propia central zonal,

Zona 2ª: Comunicaciones hacia centrales zonales dentro del ámbito de la propia central regional,

Zona 3ª: Comunicaciones dentro del ámbito de la propia central regional,

Zona 4ª: Comunicaciones hacia otras centrales regionales.

No se ha previsto un tiempo de carencia. La unidad de tasa es de 0,10 DM. Para las zonas 3ª y 4ª se ha tenido presente una tarifa nocturna desde las 18,30 a las 7 horas en la que la tasa se reduce en un tercio. En el cuadro sinóptico II se representa la tarifa mencionada en forma de tabla.

Zona	Tiempo entre dos impulsos de cómputo	
	día	noche
	seg.	seg.
1	30	
2	entre 15 y 30 seg. según sea la tarifa estipulada	
3	15	22.5
4	10	15

Cuadro Sinóptico II.
Visión de conjunto de la tarifa alemana actual de teleimpresión

Las tasas internacionales se estipulan cada vez que se establece un nuevo servicio con un país. Por lo que respecta a la República Federal Alemana, tiende a mantener una zona de tasa única para cada país siempre que sea posible.
El nivel absoluto y la gradación de la tasa son distintos según que un país deba alcanzarse por selección automática o a través de un puesto manual internacional. En el tráfico automático se efectúa el cómputo según el tiempo realmente necesario, mientras que en el caso de desarrollo de la comunicación a través de un puesto internacional se carga siempre al abonado con una tasa mínima, correspondiente a una comunicación de tres minutos de duración.

4.2 Cómputo

El *recargo al abonado* con las tasas correspondientes a cada caso, se realiza en la mayoría de los sistemas según el *procedimiento de cómputo de impulsos*. En este caso va asignado un contador a cada circuito de conexión de abonado que permite efectuar el cómputo de los impulsos. El contador, llamado contador de tasa por semejanza con la técnica telefónica (fig. 182), está conectado a un generador de impulsos ZIG (fig. 184), a través del analizador de tarifa correspondiente a la posición de su zona. Este generador de impulsos de cómputo envía al contador sucesivamente impulsos mientras dure la

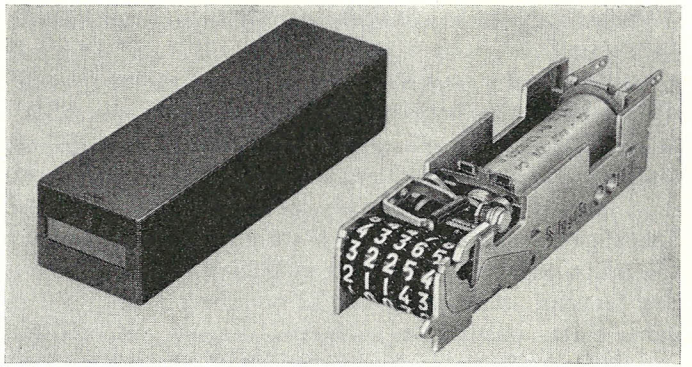


Fig. 182.
Contador de tasa

comunicación. Los impulsos son formados a partir de un generador de impulsos ITG o de un generador de cadencias ZTG, de modo que las ruedas de números avancen tantas unidades como impulsos lleguen según el caso. A cada impulso de cómputo le corresponde una unidad de tasa cuyo valor queda determinado por la tarifa aplicada.
Las lecturas de contadores se efectúan periódicamente a intervalos correspondientes, o se fotografían también, por ejemplo como es el caso del Correo Federal Alemán. Los valores arrojados por los contadores se pasan manualmente a las respectivas facturas de tasas.
Ciertos abonados, como por ejemplo los hoteles, deben contabilizar el importe de cada uno de los teleescritos inmediatamente después de su despacho. En estos casos se preve una *transmisión de los impulsos de cómputo al puesto de abonado,* para lo cual se han desarrollado dispositivos que se encuentran en la fase de experimentación. Los impulsos de cómputo se transmiten por medio de una frecuencia vocal (200 c/s) a los contadores Z1 y Z2 en el teleconector del puesto de abonado, según indica la fig. 183. El contador de la central posee un contacto adicional z que cierra el circuito de frecuencia vocal cada vez que llega un impulso de cómputo. La corriente de frecuencia vocal circula a través del filtro separador de la central W (A), pasando por la línea de abonado hacia

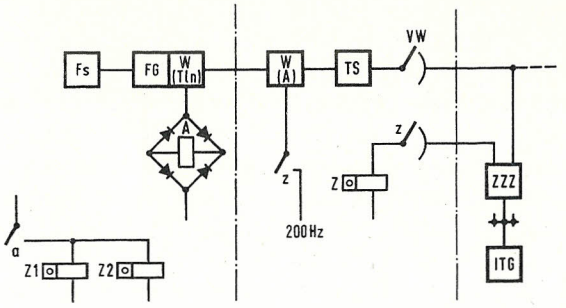


Fig. 183. Representación simplificada del circuito de transmisión de impulsos de cómputo al puesto de abonado
W (A) = filtro separador de la central, W (Tln) = filtro separador del abonado, Z = contador de tasa en la central, Z 1 = contador sumador en el teleconector, Z 2 = contador con reposición a 0, en el teleconector FG, para la contabilización de cada comunicación en particular

el filtro separador de abonado W (Tln) que se encuentra en el teleconector del abonado.
A través de un puente de rectificadores se excita un relé de mando A en el teleconector, el cual hace avanzar a ambos contadores Z1 y Z2 por medio de su contacto a. Uno de estos dos contadores está dispuesto como contador sumador y el otro como contador capaz de ser repuesto a su posición 0, para el cómputo de las tasas de cada comunicación en particular.
Además es posible, transmitir al teleimpresor del abonado los datos relativos a la tasa a pagar al concluir la comunicación, registrando a su vez en la central esta tasa por escrito (impresor de ficha, ver pág. 159) o en cintas perforadas. Estas cintas pueden ser evaluadas después automáticamente en máquinas contabilizadoras, de modo que incluso en estos casos existe la posibilidad de enviarle a los abonados las liquidaciones correspondientes a través de las respectivas comunicaciones.

4.3 Dispositivos para el cómputo de tasas (analizador de tarifa)

El cómputo del valor de una comunicación se efectúa dentro de la central por dispositivos designados con el nombre de *analizadores de tarifa* (ZZZ). Estos son circuitos de conmutación que identifican la distancia (zona), determinando por tanto los impulsos de cómputo sucesivos correspondientes a la tarifa y que después de interconectada la comunicación, conectan la línea de cadencias de cómputo respectiva, directa o indirectamente al contador del abonado, por el tiempo que dure la comunicación.
Un ZZZ puede dividirse en los siguientes grupos constructivos:

Circuito conmutador de zonas,

circuito conmutador de tiempo y conmutador de cómputo.

Circuito conmutador de zonas

La zona (distancia) es identificada por medio del número característico con el que puede alcanzarse la central deseada. El mecanismo de discriminación ML (fig. 184) conectado al selector 1º de grupo I. GW en el ejemplo, recibe los trenes de impulsos de selección hasta que quede almacenado el número característico de la comunicación, desconectándose después del hilo de impulsos (hilo a del selector de grupo). Las salidas del ML están unidas a las entradas del identificador de zonas ZE mediante conexiones de cruzamientos, el cual arranca automáticamente, averiguando la zona según la posición adoptada por el ML.
El mecanismo de discriminación y el dispositivo de identificación de zonas son necesarios únicamente durante el establecimiento de la comunicación. Se pueden por tanto desligar de la comunicación que acaba de ser evaluada,

después que la zona identificada haya sido transmitida al generador de impulsos de cómputo ZIG, quedando disponible para el establecimiento de una nueva comunicación. Los dispositivos representados en la fig. 184 se agrupan entonces conforme se indica en la fig. 185, manteniéndose sin embargo la forma de funcionamiento de estos grupos constructivos. Para la conexión de los dispositivos centralizados ML y ZE es necesario un selector-conector AW que asegura la conexión antes de la llegada del primer tren de impulsos de selección.

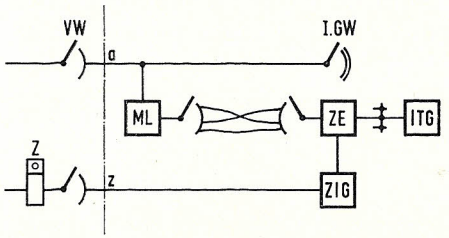


Fig. 184. Esquema de un ZZZ compuesto por un conmutador de zonas, un conmutador de tiempo y un conmutador de cómputo
Conmutador de zonas = mecanismo de discriminación ML + identificador de zonas ZE, Conmutador de tiempo = generador de impulsos ITG, Conmutador de cómputo = generador de impulsos de cómputo ZIG

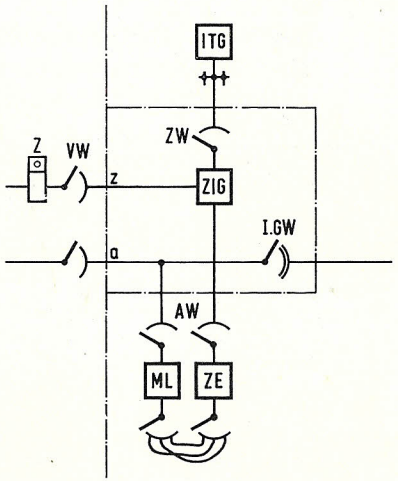


Fig. 185. Dispositivo para cómputo de zona y duración, con el conmutador de zonas solo temporalmente conectado (ML + ZE)
AW = selector conector, ZW = selector de cadencias
Para más aclaraciones ver fig. 184

Circuito conmutador de tiempo

Como circuito conmutador de tiempo se utiliza el generador de impulsos ITG, la mayoría de las veces instalado como dispositivo centralizado que suministra los impulsos necesarios para el cómputo de la zona y de la duración.

Circuito conmutador de cómputo

Si la comunicación establecida no está exenta de tasa, el generador de impulsos de cómputo ZIG comienza a enviar impulsos al contador Z del abonado. De la cantidad de impulsos que el generador ITG pone a disposición son elegidas por el conmutador de zonas aquellas cadencias que corresponden a la comunicación en cuestión.
En el agrupamiento de los dispositivos según la fig. 185, el conmutador de zonas provoca el ajuste del selector de cadencias ZW que aplica al ZIG las cadencias que correspondan al caso, antes de que el conmutador de zonas (ML + ZE) se desconecte.

Disposición del circuito conmutador de zonas en el analizador de tarifa ZZZ

El mecanismo de discriminación y el identificador de zonas (ML + ZE) reciben el nombre de conmutador de zonas. Se describirá a continuación la disposición de este conmutador de zonas en las diferentes formas de ejecución de analizadores de tarifa de algunas de las soluciones experimentadas y que se encuentran en servicio en la Red Alemana. Debe mencionarse previamente que en la Red Télex Alemana deben evaluarse hasta cuatro trenes de impulsos de selección para la identificación de la zona a que corresponde una comunicación.

Analizador de tarifa ZZZ con conmutador de zonas conjuntamente para cifras características de tráfico nacional e international

El mecanismo de discriminación está dispuesto de forma que permite recibir y evaluar toda clase de cifras características (fig. 186). El coste de este analizador de tarifa nacional e internacional ZZZia es relativamente elevado, presentando sin embargo la ventaja de dar una visión más clara, puesto que no se necesita ningún órgano de acoplamiento entre cada una de las partes integrantes y porque además pueden limitarse de forma relativamente fácil las averías. Esta ejecución se aplica favorablemente en aquellas centrales en las que se deba contar con un fuerte tráfico internacional, deseándose a la vez una construcción más compacta, por ejemplo en la central reducida TW 56 de la Red Alemana (ver pág. 167).

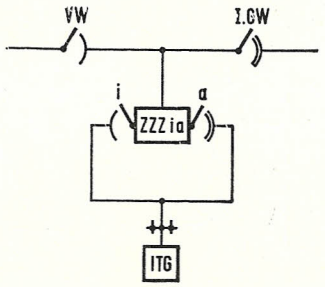


Fig. 186. Analizador de tarifa ZZZ con conmutador de zonas para cifras características de tráfico nacional e internacional
ITG = generador de impulsos, ZZZia = analizador de tarifa con conmutador de zonas para cifras características de tráfico nacional e internacional

Analizador de tarifa ZZZ con conmutador de zonas, separado para cifras características de tráfico nacional y para tráfico internacional

Al iniciarse una comunicación se ocupa primeramente el analizador de tarifa nacional ZZZi. Al identificarse un segundo «0» en la selección que pone de manifiesto que el abonado desea una comunicación internacional, se conecta un analizador de tarifa internacional de modo adicional (ZZZa) a través de un buscador o de un órgano de acoplamiento (fig. 187). Los dispositivos están asociados de forma que el cómputo de tasa se realice mediante el ZZZi en el caso de una comunicación nacional y mediante el ZZZa en el caso de una internacional.

Esta solución se ha manifestado en la Red Automática Alemana de Teleimpresión como la ejecución más económica, empleándose ahora de un modo generalizado en la transformación de la red en la implantación integral del tráfico automático internacional (excepto en centrales reducidas, véase lo expuesto anteriormente).

La fig. 188 muestra otra ejecución en la que el generador de impulsos de cómputo ZIG se conecta al analizador de tarifa ZZZ a través de un selector-buscador SW. En el caso de una comunicación internacional (marcando las cifras características «00»), el generador de impulsos de cómputo solicita un zonificador internacional AVZ (conmutador de zonas) a través de un acoplador de relé. Este proceso debe tener lugar en el intervalo que media entre los trenes de impulsos de selección 2º y 3º, debiendo quedar concluido cuando termine el 3º tren de impulsos de selección. El zonificador internacional AVZ recibe el 3º y 4º tren de impulsos de selección, identificando seguidamente la zona de la comunicación marcada. La zona es transmitida al ZIG que con ayuda de esta información elige la cadencia adecuada para el cómputo. Los impulsos de cómputo son enviados al contador del abonado a través del selector buscador SW y del analizador de tarifa nacional. El zonificador AVZ, conectado durante el 3º y 4º tren de impulsos de selección, se desconecta inmediatamente, quedando disponible para el establecimiento de otras comunicaciones, una vez transmitida la información relativa a la zona hacia el ZIG.

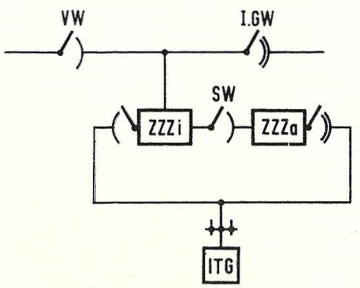


Fig. 187. Dispositivos para el cómputo de la zona y duración con analizadores de tarifa nacional e internacional independientes
ITG = generador de impulsos, SW = selector-buscador, ZZZa = analizador de tarifa con conmutador de zonas para cifras características de tráfico internacional, ZZZi = analizador de tarifa con conmutador de zonas para cifras características de tráfico nacional

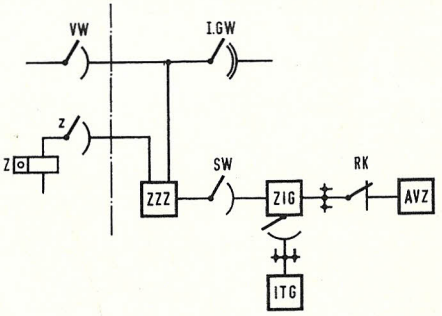


Fig. 188. Analizador de tarifa ZZZ con generador de impulsos de cómputo ZIG y zonificador internacional AVZ que permanece conectado únicamente hasta la evaluación de las cifras características internacionales
ITG = generador de impulsos, RK = acoplador de relé, SW = selector buscador

4.4 Ejemplos de ejecución para analizadores de tarifa

Analizadores independientes para tráfico nacional e internacional en la Red Alemana.

La descripción de la combinación del analizador de tarifa nacional e internacional (designados desde ahora con ZZZi y ZZZa respectivamente) que a continuación se da, corresponde en su estructura y conexión mutua con la disposición representada en la fig. 187.
Las primeras cifras que componen el número de llamada sirven para la identificación de las distintas zonas correspondientes al tráfico nacional, para separar

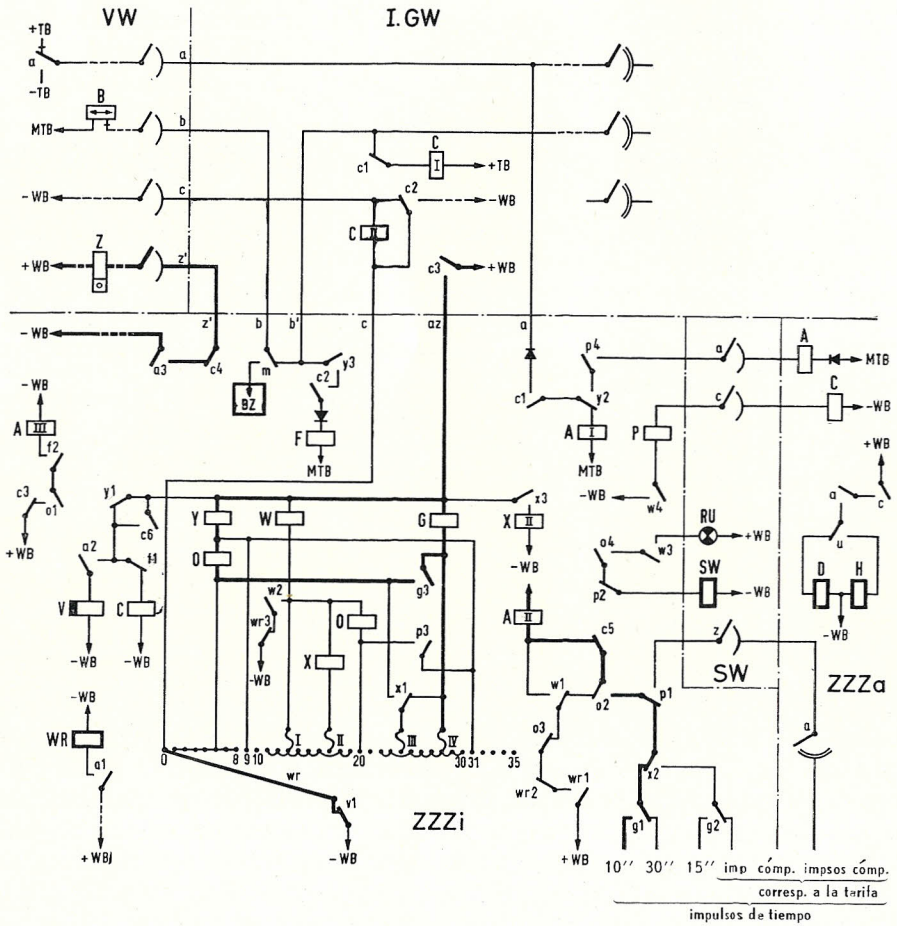


Fig. 189. Esquema simplificado del circuito de un analizador de tarifa nacional ZZZi, conectado al selector 1º de grupo I. GW y con acceso al analizador de tarifa internacional ZZZa a través del buscador selector SW

aquellas llamadas exentas de tasa y para la determinación de las comunicaciones internacionales. Según sea la naturaleza de la comunicación deseada se tomarán como cifras significativas para estas tres funciones, la primera cifra de selección, las dos primeras, o las tres o cuatro primeras cifras de selección. A esta parte del número de llamada se la designa con los nombres de «número característico» o «cifras características». La evaluación de estas cifras características está representada en el cuadro sinóptico III. La fig. 189 muestra en forma simplificada el circuito de un analizador de tarifa nacional ZZZi y el de un analizador de tarifa internacional ZZZa, accesible a través de un selector-buscador SW si es necesario. El ZZZi está conectado con el selector 1º de grupo I. GW (sistema TW 39, ver pág. 57).
El modo de funcionamiento de este dispositivo se describirá utilizando el cuadro sinóptico III y con ayuda de distintas posibilidades de tráfico.

Tráfico de central zonal (Zona 1ª)

Ocupación. El ZZZi (analizador de tarifa nacional) es ocupado por el preselector a través del selector 1º de grupo (I. GW). El circuito del hilo a prosigue a través del brazo wr de un relé selector WR en el ZZZi que debe encontrarse en la posición inicial. El relé C del selector de grupo se excita a través del hilo a, aplicando + WB (batería de selectores), a través de su contacto c3, al punto de conexión az del ZZZi. Con este circuito se excita el relé C en el ZZZi que conecta por medio de su contacto c1, el hilo a del selector de grupo al devanado I del relé A.
Selección. El ZZZi, en paralelo con el selector 1º de grupo, recibe los impulsos de selección con el relé A (devanado I), conectando a través del contacto a1, el relé selector WR al paso caracterizado por la cifra de selección correspondiente, por ejemplo al paso 3º. Después de la desconexión del relé V, de desexcitación retardada que fue excitado por el contacto a2 durante la selección, se excitan los relés 0 e Y, a través del contacto v1 y del brazo selector wr (paso 3º). El contacto y2 desconecta del hilo a, el devanado I del relé A de modo que los impulsos de selección que a través del hilo a del selector de grupo pasan a las etapas de selección subordinadas, no tengan ninguna influencia en el ajuste del ZZZi.
Señal de libre. Después de la interconexión de la comunicación hacia el abonado llamado se aplica + TB al hilo b. A través de los contactos y3 y c2 del ZZZi se excita el relé F. El contacto f1 interrumpe el circuito del relé C. El contacto c2 interrumpe a su vez el circuito del relé F cuya armadura, debido al devanado de cortocircuito no representado en la figura, se desprende retardadamente.
Cómputo. Durante el tiempo en que la armadura del relé C en el ZZZi se ha desprendido, pero sin embargo no se ha excitado el relé F, se envía el primer impulso de cómputo al abonado que llama. El devanado III del relé A se excita a través de los contactos c3, o1 y f2.

Cifra característica	Conmutador de zonas, caracteriza: en posición preparatoria	en posición definitiva	Datos relativos a las cifras características
Primera cifra de selección	Tráfico interurbano en general, inclusive internacional		Cifra 0
		Tráfico de central zonal zona 1ª	Cifras 1 a 7, a elección la 8 ó la 9
		Comunicaciones exentas de tasa dentro del ámbito de la propia central zonal, por ejemplo central telegráfica	Cifras 8 ó 9, Cifra 8 únicamente si la 9 caracteriza el ámbito de central zonal
Segunda cifra de selección	Comunicaciones interurbanas dentro de la Red Alemana		Cifras 01 a 09
	Comunicaciones internacionales mediante selección, conexión del analizador de tarifa internacional ZZZa		Cifras 00
Tercera cifra de selección		Comunicaciones de la zona 2ª (ámbito de centrales zonales vecinas)	
		Comunicaciones interurbanas dentro de la Red Alemana, por ejemplo en las zonas 3ª y 4ª	
		Comunicaciones interurbanas exentas de tasa, por ejemplo información central, puestos internacionales etc.	Cifra 0, por ejemplo 020
Cuarta cifra de selección	Comunicaciones internacionales		Después de marcar 00x
		Comunicaciones internacionales	00xx

Cuadro Sinóptico III

Evaluación de las primeras cifras de selección (cifras características) para la identificación de la tasa correspondiente en la Red de Teleimpresión Alemana, mediante los conmutadores de zonas de los analizadores de tarifa nacional e internacional (ZZZi y ZZZa).

El contacto a3 cierra el circuito de cómputo preparado a través del contacto c4. Este circuito prosigue a través del punto de conexión z', del brazo z del preselector y del contador de abonado. Seguidamente se aplica el relé A (devanado II) a la línea de cadencias (en este caso la de 30 seg.). Los impulsos de cómputo siguientes son enviados al contador del abonado mientras dure la comunicación según el ritmo de las cadencias de cómputo y a través del mismo circuito de cómputo.

Tráfico interurbano nacional (Zonas 2ª, 3ª y 4ª)

El número característico de tres cifras (véase cuadro sinóptico III) comienza con un «0». El selector se ajusta al paso 10 que sirve de punto de reposo y por consiguiente no está conectado. La segunda cifra de selección ajusta el relé selector a uno de los siguientes pasos 11 . . . 19. Estos pasos de selección están conectados con conexiones de cruzamiento, y permiten elegir de forma preparatoria entre comunicaciones de la zona 3ª y la 4ª. A la conexión de cruzamiento II está asignada la zona 3ª y por tanto debe aplicarse a aquel paso de selección que caracterice el ámbito de la propia central regional (en el ejemplo el 07 que corresponde al paso 17). A su vez, la zona 4 lleva asignada la conexión de cruzamiento I, debiendo conectarse a todos los restantes pasos de selección.
Si el relé selector avanza al paso 17, se excitan los relés X y W después de concluído el ajuste. Si el relé selector se ajusta a otro paso, entonces se excita el relé W. En ambos casos avanza seguidamente el relé selector hasta el paso 21 ó hasta el punto de reposo no conectado. Este avance se realiza entrando en juego alternativo con el devanado II del relé A. El contacto wr3 del relé selector se abre al pasar el brazo selector sobre el paso 21, de modo que se interrumpe el circuito de retención del relé W.
Las comunicaciones de la zona 2ª se tratan como comunicaciones de la zona 3ª, después de la segunda cifra de selección.
La tercera cifra de selección ajusta el relé selector a uno de los pasos 22 . . . 30. Estos pasos están a su vez conectados por medio de conexiones de cruzamiento, por las que se efectúa la elección entre comunicaciones de la zona 2ª y aquellas de las zonas 3ª y 4ª.
Si la central zonal vecina (zona 2ª) está caracterizada con la cifra «3» en tercer lugar como cifra característica, el relé selector se ajusta sobre el paso 24, el cual está conectado con la conexión de cruzamiento III. A través de esta conexión de cruzamiento y del contacto x1 accionado se excitan los relés O e Y. El relé A (devanado II) es aplicado, a través de los contactos c5, o2, p1, x2 y g2, a la línea de cadencias correspondientes a la tarifa, para la prosecución del cómputo. El primer impulso de cómputo, como ya se describió, es emitido previamente por el ZZZi.
En el caso de comunicaciones de las zonas 3ª y 4ª se ajusta el relé selector sobre los pasos 22 . . . 30 que están conectados con las conexiones de cruzamiento IV. Al terminar el ajuste del relé selector, se excita el relé G. A través

del contacto g3 se excitan los relés O e Y. Los procesos que siguen (primer impulso de cómputo, prosecución del cómputo) tienen lugar en la forma ya descrita.
La discriminación entre la zona 3ª y la zona 4ª es asumida por el relé X el cual se había excitado después del segundo tren de impulsos de selección en las comunicaciones de la zona 3ª. En el caso de comunicaciones de la 3ª zona se aplica por tanto el relé A a la línea de cadencias de 15'' para la prosecución del cómputo y para comunicaciones de la zona 4ª se aplica dicho relé a la línea de cadencias de 10''.

Tráfico internacional

El número característico comienza con las cifras «00». Al marcar el segundo «0», el relé selector se ajusta sobre el paso 20, a través del cual se excitan los relés O y W. Ahora se cierra el circuito del electroimán de giro del selector-buscador SW asignado permanentemente al ZZZi, a través de los contactos w3, o4 y p2. Este circuito prosigue hacia el interruptor de relé RU de modo que el selector buscador avance paso a paso, hasta que encuentre un analizador de tarifa internacional ZZZa libre, siendo este ocupado en la forma usual a través del hilo c (contacto w4, relé P, brazo c del selector buscador SW, relé C en el ZZZa). A través del contacto p3 se excita el relé Y. El relé A en el ZZZa, se conecta con el hilo a del selector de grupo GW, a través del brazo a del SW y de los contactos p4 y2, y c1, de tal modo que los siguientes impulsos de selección (3ª y 4ª cifra) son recibidos por el conmutador de zonas del ZZZa en un selector de elevación y giro. Las líneas de cadencias de cómputo de las comunicaciones internacionales que entran en juego, están unidas con hilos de cruzamiento al juego de contactos del brazo a del ZZZa.
El primer impulso de cómputo se transmite en la forma descrita después de recibirse la señal de libre, procedente del ZZZi. Para la prosecución del cómputo se conecta entonces el relé A (devanado II) con el brazo a del selector de elevación y giro del ZZZa, a través de los contactos p1, o2 y c5, excitándose el relé A al ritmo de las cadencias de cómputo y cerrando cada vez el circuito de cómputo mediante su contacto a3. El relé Y se conecta a través del contacto p3.

Tarifa nocturna

Mediante conmutación de las líneas del generador de impulsos de cómputo se consigue la tarifa nocturna correspondiente a las zonas 3ª y 4ª.

Comunicaciones exentas de tasa

Es posible obtener comunicaciones exentas de tasa, tanto en el ámbito de la central zonal como en el del tráfico interurbano, haciendo que en la evaluación

de las correspondientes cifras características no se excite el relé O, no interconectándose por tanto el circuito para el relé A. Se cumple este requisito si las comunicaciones en el ámbito de la central zonal comienzan con un «9» o bien con un «8» después de la correspondiente conmutación en las salidas 8 y 9 del relé selector. Para que esta condición se cumpla en el caso de tráfico interurbano basta con que el número característico contenga un cero en tercer lugar. El selector se ajusta en este caso sobre el paso 31 de selección.

Bloqueo de comunicaciones

El analizador de tarifa nacional ZZZi cumple el cometido adicional de disolver aquellas comunicaciones dentro del ámbito de la propia central zonal que son establecidas a través de la central regional, con objeto de evitar ocupaciones innecesarias de líneas interurbanas. Mediante una conexión de cruzamiento se conecta el relé M, no representado en la figura, con el paso correspondiente a la cifra característica de tráfico interurbano de la propia central zonal (pasos 22 a 30). Este paso de selección aplica la señal de ocupación a través del contacto m al hilo b (punto de conexión b) en el caso de que se marque dicha cifra característica.

Analizador de tarifa común para tráfico nacional e internacional en la técnica de centrales reducidas de la Red de Teleimpresión Alemana

El conmutador de zonas de este analizador de tarifa se compone esencialmente de cuatro relés selectores. En el caso de comunicaciones de central zonal interviene el primero de estos relés selectores en la evaluación de la cifra característica; para comunicaciones interurbanas intervienen tres de estos relés y en el caso de comunicaciones internacionales entran en juego los cuatro relés. La fig. 104 muestra este analizador de tarifa en conexión con trasladores de línea interurbana.

Analizador de tarifa de la Red de Teleimpresión Canadiense

Este analizador de tarifa evalúa igualmente hasta cuatro cifras. El conmutador de zonas consta de un selector de giro y de un selector de elevación y giro. La evaluación de las cifras características para comunicaciones urbanas y exentas de tasa dentro del ámbito urbano se realiza simplemente por medio del selector de giro. Las comunicaciones interurbanas comienzan con la cifra «0». Este «0» y las dos cifras siguientes que caracterizan el ámbito de central regional son evaluadas igualmente por el selector de giro. El 3º y 4º tren de impulsos de selección ajustan entonces el selector de elevación y giro a través de cuyo juego de contactos elige la línea de cadencias correspondientes a cada comunicación.

Incorporación de los analizadores de tarifa en la estructura de la central

Los analizadores de tarifa y sus dispositivos auxiliares son reunidos en bastidores que en la estructuración de la central son colocados lo más cerca posible de los selectores 1º de grupo, o en el caso de centrales terminales parciales junto a los trasladores; en las centrales del sistema TWM se colocan próximos a las unidades de control de comunicaciones, etc. Se toma esta medida de precaución con objeto de reducir al máximo el cableado necesario entre los dispositivos y conseguir una buena visión de conjunto para la reparación de averías.

5. Aparatos y dispositivos para el entretenimiento y conservación de instalaciones automáticas de teleimpresión y para medidas de valores de tráfico

Con objeto de ofrecer a los abonados un servicio de teleimpresión correcto, los dispositivos técnicos deben someterse a una prueba, entretenimiento y conservación constantes.
Para la realización de los trabajos relacionados con estos requisitos han sido desarrollados con el tiempo numerosos aparatos de prueba especiales, dispositivos de comprobación, puestos de medida etc. adecuados a los circuitos. Solo una pequeña parte de estos equipos será expuesta a continuación. Se mencionarán los aparatos de medida de la técnica de la transmisión de teleimpresión en tanto sea necesario exponer su directa cooperación con los dispositivos de conmutación. A este respecto remitimos al lector a la bibliografía correspondiente [2,70]

5.1 Aparatos para pruebas individuales

En estos aparatos de prueba se distinguen dos grupos:

Aparatos de prueba de dispositivos de conmutación montados y en servicio.

Caballetes de prueba de dispositivos sacados de la central.

Los aparatos del primer grupo, por ejemplo aquellos destinados a centrales del sistema TW 39, están alojados en pequeñas maletas. Se conectan por medio de cordones, alimentándose con la fuente de alimentación de la central. Para la conexión a la fuente de alimentación se han previsto en la central tableros de conexión en lugares apropiados. Como ejemplo de ejecución de tales aparatos de prueba serán descritos seguidamente algunos aparatos empleados para el sistema TW 39 (ver pág. 36). Se han desarrollado otros aparatos aquí no mencionados, por ejemplo para los sistemas TWE, TWM, etc.

Aparatos de prueba de preselectores

El aparato representa la imitación de un puesto de abonado. Permite probar el circuito de abonado inclusive, el circuito del preselector. La conexión se

efectúa en los jacks del circuito de abonado del preselector, estableciéndose las comunicaciones de prueba mediante el disco marcador incorporado. La fig. 190 muestra la ejecución exterior de este aparato y la fig. 191 la estructura interna.

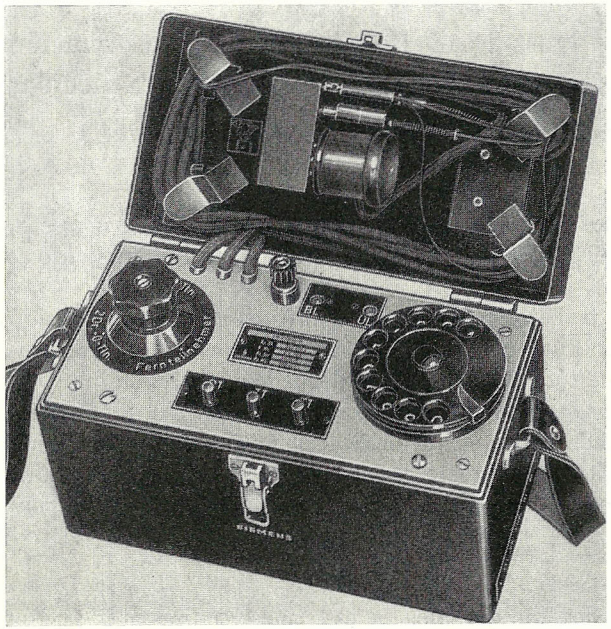


Fig. 190. Aparato de prueba de preselectores

A la izquierda se encuentra un conmutador de clases de funcionamiento para la conmutación del aparato a cada una de las modalidades de servicio del circuito de abonado, por ejemplo abonado urbano o abonado interurbano; delante están los botones de mando, por ejemplo ocupación, disolución etc. En la tapa está el cordón de conexiones

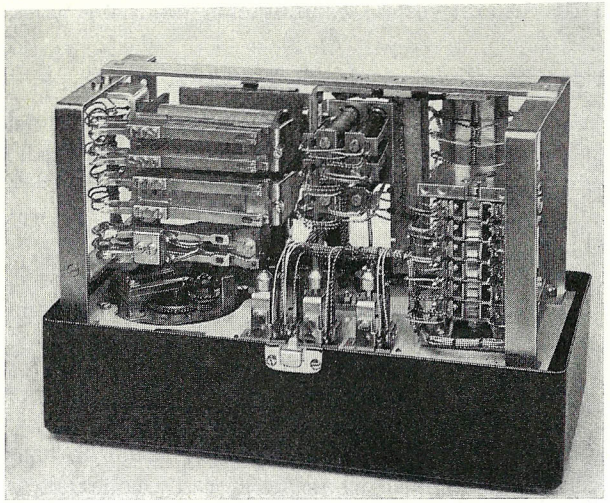


Fig. 191. Aparato de prueba de preselectores (estructura interior)

Aparato de prueba combinado para selectores de grupo, selectores de línea, trasladores interurbanos y contadores

El aparato permite establecer comunicaciones de prueba a partir del jack de prueba de un selector de grupo o de un selector de línea. Tales comunicaciones de prueba permiten además comprobar el estado de funcionamiento de los trasladores e inclusive de las líneas interurbanas. En combinación con el aparato de prueba de preselectores, hace posible finalmente la prueba de contadores de tasa.

El aparato está equipado con un disco marcador con el que pueden ajustarse los selectores de grupo y los selectores de línea, observándose sus funciones. En la prueba de trasladores se efectúa la ocupación del traslador colateral a través de la línea interurbana y después del ajuste de los selectores siguientes de la central colateral se alcanza por ejemplo una conexión de prueba.

El aparato contiene además un conmutador de clases de funcionamiento, botones de prueba, lámparas así como los cordones de conexiones necesarios. El disco marcador sirve no solo para establecer las comunicaciones que se precisen en las pruebas, sino también como generador de impulsos de corriente para la prueba de contadores de tasa. La ejecución externa corresponde al aparato representado en la fig. 190.

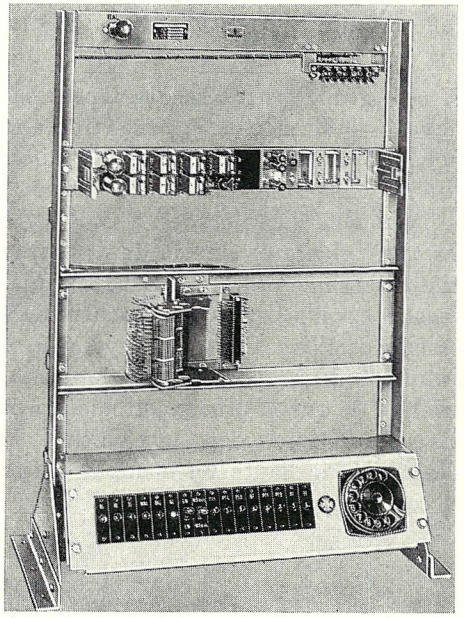


Fig. 192. Caballete de prueba para mecanismos de selectores de grupo y de selectores de línea

Con el disco marcador, situado a la derecha en la barra de mando, se ajusta el selector a probar sobre un determinado paso de selección. Los botones de la izquierda son necesarios para el ajuste de las funciones de prueba, mientras que las lámparas (derecha) ponen de manifiesto cuando se alcanzan los ajustes de prueba o los resultados de prueba.

Caballete de prueba para mecanismos de selectores de grupo y selectores de línea con juegos de relés incorporados

El aparato está dispuesto en forma de bastidor de mesa. El órgano a probar, por ejemplo un mecanismo de selector de grupo con juego de relés incorporado correspondiente a la fig. 14, es colocado en el banco de contactos situado aproximadamente en el centro del caballete, y probadas sus funciones con ayuda del panel de mando, por ejemplo: ocupación, elevación, giro, exploración, señal de marcar en el caso de

prueba de selectores de grupo, etc. La fig. 192 muestra este caballete de prueba sin órgano a probar.

Caballete de prueba para analizadores de tarifa

Para marcos de analizadores de tarifa recambiables, como los empleados por ejemplo en la Red de Teleimpresión Canadiense, se ha desarrollado un caballete de prueba de cada una de las funciones del analizador de tarifa, análogo al caballete de prueba de selectores de grupo y de selectores de línea anteriormente descrito. Los analizadores de tarifa son enganchados al caballete de prueba y ajustados mediante el disco marcador. Los impulsos de gobierno se envían con la ayuda de botones durante las operaciones de prueba. La interconexión correcta de la vía de cómputo se comprueba por medio de un contador de tasa.

5.2 Dispositivos automáticos de prueba

A este grupo pertenecen los aparatos automáticos de prueba, por ejemplo aquellos destinados a la prueba de analizadores de tarifa, así como también aquellas instalaciones de prueba automática de dispositivos de centrales de conmutación completas, inclusive de los puestos de abonado y líneas interurbanas a ellos conectados.
Es conveniente el empleo de dispositivos automáticos de prueba cuando se trate de supervisar de forma sistemática un gran número de dispositivos iguales, comprobando su capacidad de funcionamiento. La prueba automática es más económica y contribuye a la reducción considerable de los costes de entretenimiento por disminución del personal necesario. Además tiene la ventaja de que la prueba automática da una evidencia objetiva del estado de los aparatos probados. La técnica de esta clase de dispositivos de prueba se describirá mediante un ejemplo de instalación automática de prueba para la comprobación de los dispositivos de una central del sistema TW 39.

Dispositivo automático de prueba para el sistema TW 39 (dispositivo de pruebas rutinarias)

El dispositivo automático de prueba sirve para la realización de forma automática, completa y sistemática de pruebas de una central.
Se describirá este dispositivo con ayuda de su esquema de bloques (fig. 193).

El dispositivo de prueba consta de unidades independientes de prueba (fig. 193, hilera D), que en dicho ejemplo son:

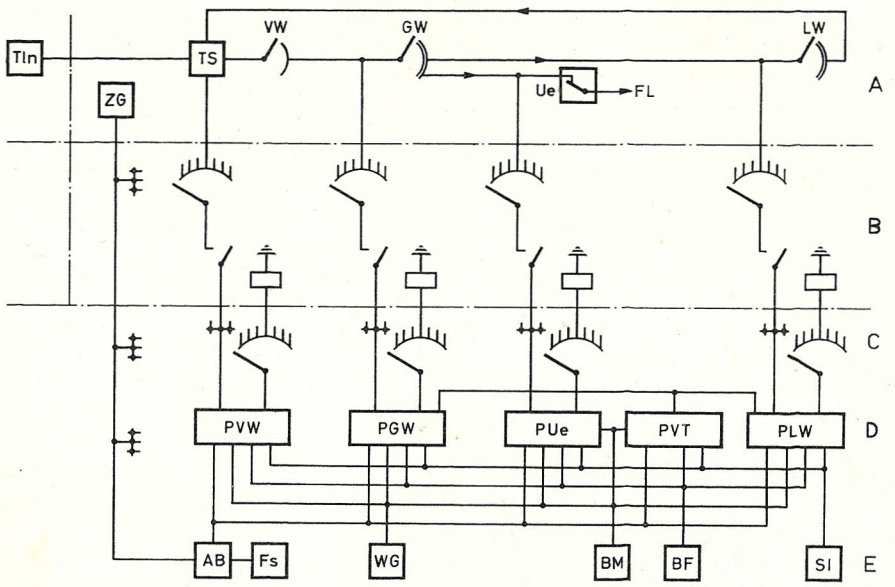


Fig. 193. Esquema de bloques del dispositivo automático de prueba para centrales automáticas de teleimpresión TW 39
Hilera A = dispositivos de la central a probar, hilera B = 2º selector de conexión (II. AW), hilera C = 1º selector de conexión (I. AW)
Hilera D = unidades de prueba: PVW = unidades de prueba de preselectores, PGW = unidad de prueba de selectores de grupo, PUe = unidad de prueba de trasladores, PVT = unidad de prueba de vías de enlace y conexiones de abonado, PLW = unidad de prueba de selectores de línea
Hilera E = dispositivos adicionales: AB con Fs = barra de exploración con teleimpresor, WG = generador de impulsos de selección, BM = notificador de distorsión arrítmica, BF = panel de mando, SI = dispositivo de señalización

Unidad de prueba para preselectores PVW,
selectores de grupo PGW,
selectores de línea PLW,
trasladores PUe,
vías de enlace y conexiones de abonado PVT.

Estas unidades de prueba independientes son conectadas con los dispositivos de la central a probar (hilera A) a través de los selectores de conexión (hileras B y C).

Pertenecen además a esta instalación dispositivos centralizados (hilera E), cuyas misiones serán tratadas en su mayoría en la descripción de un ejemplo. Comprende:

la máquina teleimpresora Fs con la correspondiente *barra de exploración* AB, para la confección del expediente de la prueba,

el generador de impulsos de selección WG para la producción de impulsos de disco marcador que ajusten los selectores de elevación y giro a probar,

el notificador de distorsión arrítmica BM para la identificación de los valores de distorsión,

el panel de mando BF para llevar a cabo el programa de prueba y *la barra de señalización* SI.

Las unidades de prueba pueden trabajar en paralelo o consecutivamente, dependiendo del desarrollo de la prueba preestablecida. La fijación del desarrollo de la prueba (programa de prueba) se realiza mediante interruptores de palanca, situados en el panel de mando BF. La puesta en marcha de los procesos de prueba propiamente dichos, puede tener lugar en el momento que se desee, incluso no estando presente el personal de servicio. Las pruebas se realizan principalmente en aquellas horas de poco tráfico, generalmente por la noche, con objeto de mantener el desarrollo del programa de prueba, encontrando el menor número posible de dispositivos ocupados. El tiempo de ocupación de los dispositivos de la central durante el instante de la prueba de cada elemento es tan pequeño que puede despreciarse la sobrecarga de tráfico adicional originada por el dispositivo de prueba.

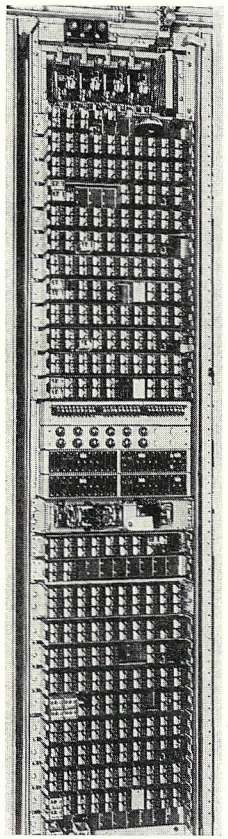


Fig. 194. Bastidor central del dispositivo automático de prueba para el sistema TW 39

La prueba de un grupo de centena, inclusive todas las conexiones de abonado y vías de transmisión, exige un tiempo de 40 minutos.

La máquina teleimpresora escribe en forma abreviada todas las anomalías encontradas en la marcha de las operaciones de prueba.

Si la instalación de prueba encuentra elementos ocupados, durante las operaciones de prueba, puede esperar a que se encuentren de nuevo libres, o bien prescindir de ese elemento a probar que estaba ocupado, quedando reflejado, en el expediente de la prueba, en forma escrita por la máquina teleimpresora, el elemento ocupado que ha sido saltado.

El bastidor central de prueba de un dispositivo automático de prueba está representado en la fig. 194.

Modo de funcionamiento del dispositivo de prueba. Los elementos de la central a probar, se conectan con las unidades de prueba de la instalación de prueba que deban intervenir en cada caso. Accionando los correspondientes interruptores en el panel de mando puede establecerse, como ya se mencionó anteriormente,

qué clase de elementos deben probarse en cada caso. En correspondencia con las propiedades de cada elemento, cada unidad de prueba posee un programa de prueba determinado, que se desarrolla de forma controlada. Si se desea efectuar una verificación de las anomalías encontradas, puede alcanzarse cada elemento mediante mando de botones a través de los selectores de conexión, comprobándolos tantas veces como se quiera con el programa de prueba previsto.

Como ejemplo para la descripción del modo de funcionamiento del dispositivo automático de prueba, se ha elegido la *prueba de selectores de grupo* de una central. En el panel de mando del bastidor central se conecta de forma preparatoria la unidad de prueba de selectores de grupo PGW. Después de recibir el impulso de arranque, que puede darse manualmente o por medio de un reloj conector, avanza al primer paso el selector-conector I (hilera C) que está conectado de forma permanente con esa unidad de prueba y alojado en el bastidor central.

En el bastidor a probar se encuentran los selectores conectores II (hilera B). El selector-conector II (II. AW) del primer bastidor es ocupado a través del selector-conector I (I. AW) de la unidad de prueba (paso 1), explorando los selectores de grupo del bastidor, según el orden prescrito, con el fin de conectarlos a la unidad de prueba.

La unidad de prueba de selectores de grupo PGW comprueba ahora los selectores de grupo correspondientes a su programa. El selector-conector II (II. AW) va conectando el siguiente selector de grupo al concluir la prueba del anterior. Cuando han sido probados todos los selectores que integran el bastidor a probar, avanza el selector-conector al paso siguiente, ocupando con ello al selector-conector II del siguiente bastidor de selectores de grupo, en el que son probados de nuevo todos los selectores de grupo según el orden prescrito. Estas operaciones se repiten hasta que se hayan comprobado todos los selectores de grupo de la central. La unidad de prueba se desconecta automáticamente después de efectuada la prueba del último selector.

Si durante el desarrollo de la prueba se pone de manifiesto alguna avería, la prueba no continúa a partir del elemento. La avería encontrada queda reflejada por escrito en el expediente de la prueba.

Después de realizada la prueba de un bastidor, la máquina teleimpresora imprime una notificación sobre la prueba concluida, aunque no se haya encontrado ninguna avería. El expediente de prueba que resulta al final de la misma se muestra, en forma estractada a modo de ejemplo, en la fig. 195.

Los signos recibidos en la máquina teleimpresora e impresos en ella, son tomados del generador centralizado de signos ZG de la central automática. Los signos necesarios parten del dispositivo generador de signos a través de los selectores-conectores (designación característica del elemento probado), pasando por la unidad de prueba (designación característica de la avería encontrada) y a través de la barra de exploración, llegando a la máquina

teleimpresora. La barra de exploración AB trabaja como distribuidor de recepción y se encarga de mantener el orden correcto de sucesión de los signos que se entregan a la máquina teleimpresora.

Otras pruebas. La prueba de los circuitos de abonado, de las conexiones de

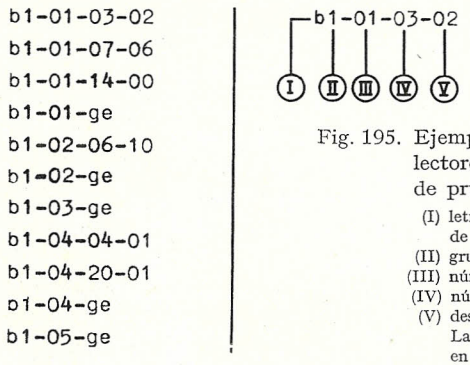


Fig. 195. Ejemplo de un expediente de la prueba de selectores de grupo con el dispositivo automático de prueba (figuras 193 y 194)
(I) letra característica; en este caso designa a los selectores de grupo,
(II) grupo del bastidor,
(III) número del bastidor,
(IV) número del elemento, en este caso selector de grupo,
(V) designación relativa a la avería,
La caracterización mediante «ge» del final de una prueba, en (IV),
La caracterización mediante «00» de un elemento ocupado, en (V)

abonado, de los circuitos trasladores y líneas interurbanas, así como las vías de comunicación dentro de la central y de los selectores de línea, se realiza de forma análoga a como la descrita para los selectores de grupo. En alguna de estas pruebas se realiza, entre otras operaciones, la prueba de distorsión. Para esto se emplea el notificador de distorsión arrítmica, el cual produce la correspondiente notificación de avería en cuanto se sobrepase un valor límite permanentemente establecido.

5.3 Puestos móviles y fijos para pruebas y medidas

En los puestos para pruebas y medidas están reunidos principalmente aparatos de medida de teleimpresión e instrumentos de medida. Con ayuda de estos puestos se localizan exactamente las averías notificadas o encontradas. Para este fin existe la posibilidad de conectar mediante jacks o circuitos de relés, los aparatos de medida e instrumentos del puesto a los correspondientes circuitos. En caso dado pueden emplearse también los selectores-conectores del dispositivo automático de prueba anteriormente descrito.

Según sean las condiciones locales, pueden emplearse estos puestos en su construcción móvil o fija. Seguidamente se describe la técnica de los puestos de prueba con ayuda de dos ejemplos.

Puesto móvil de pruebas y medidas para el sistema TWE

El puesto de pruebas tiene por misión realizar las siguientes pruebas en las centrales TWE:

Pruebas de líneas,
Prueba de teleimpresores,
Ajuste de la corriente en los circuitos de abonado,
Prueba de trasladores,
Prueba de duración de impulsos (medida de duración de impulsos).

Los circuitos del sistema TWE están provistos de repartidor de clavijas separadoras, en lugares adecuados de los dispositivos de la central a ser probados. El puesto es conectado mediante clavijas.

La fig. 196 muestra la ejecución de este puesto de pruebas, desarrollado por la PTT Danesa en colaboración con la casa Siemens & Halske. El puesto de pruebas y medidas, contiene un teleimpresor de cinta perforada con objeto de poder entrar en comunicación escrita con el puesto colateral. Una conexión telefónica permite el tráfico hablado, ocasionalmente necesario. En esencia, contiene los siguientes aparatos de medida:

1 medidor electrónico de distorsión arrítmica,
1 medidor de desviación de velocidad,
1 comprobador de líneas,
1 medidor electrónico de la duración, así como instrumentos para medida de corrientes y tensiones.

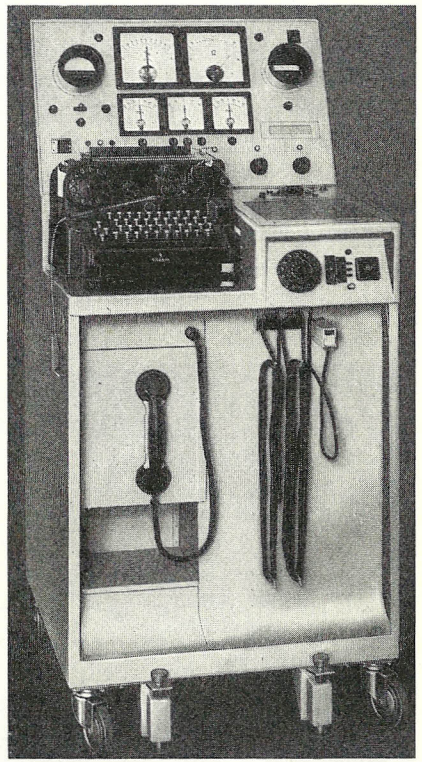


Fig. 196. Puesto móvil de pruebas y medidas para el sistema TWE

El panel de instrumentos contiene únicamente los instrumentos indicadores o bien los tubos de rayos catódicos y una parte de los órganos de ajuste. Los aparatos de medida en sí y sus correspondientes circuitos de relés están alojados en un marco deslizante en el interior de una consola.

Fundamento de las medidas. La conexión de los distintos instrumentos de

medida o bien de los aparatos se realiza mediante llaves conmutadoras giratorias. La posición de medida adoptada en cada caso se pone de manifiesto de forma visual en un tablero de lámparas. Mediante la posición de medida adoptada en las llaves conmutadoras giratorias desaparecen los botones de mando individuales de los aparatos de medida, consiguiéndose además que todas las medidas se realicen según un procedimiento uniforme. La medida comienza al oprimir un botón de medida o de arranque.

Puesto fijo de medidas de teleimpresión para centrales de acumulación

La fig. 197 muestra un puesto de medida, especialmente diseñado para las funciones de una central de acumulación. Todas las líneas entrantes y salientes de la central de acumulación pasan a través de jacks que están reunidos en paneles de jacks. Estos jacks permiten la supervisión del servicio, la medida de corrientes y de la desviación de velocidad, además hace posible la medida de líneas inclusive las distorsiones que se originen, así como circuitos de repuesto de líneas y equipos.
El puesto se instala en un lugar centralizado de la central de acumulación desde el que sea posible abarcar con la vista toda la sala de aparatos. Debido a esto, existe la posibilidad de intervenir también en el desarrollo del servicio

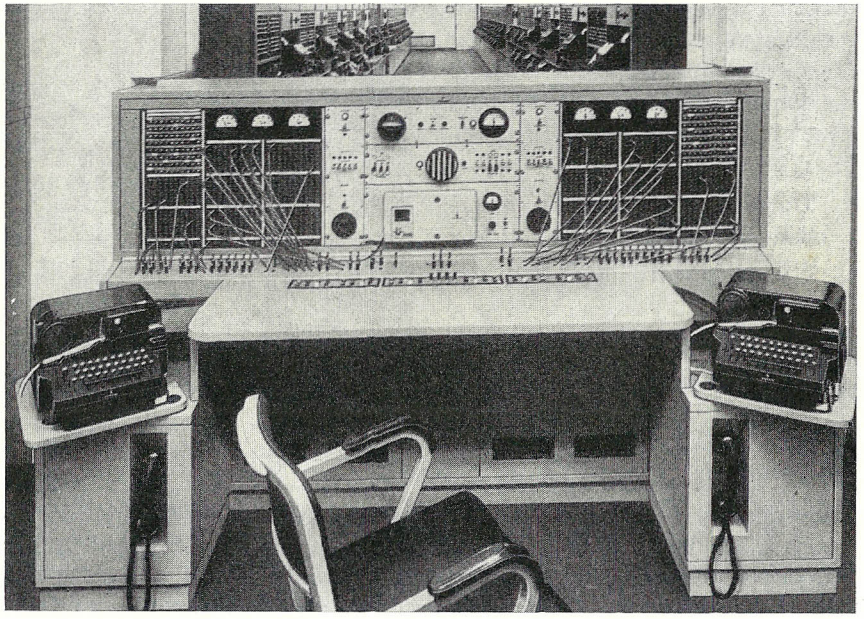


Fig. 197. Puesto fijo para medidas de teleimpresión en centrales de acumulación

desde este puesto. Para este fin se ha dotado al puesto de una instalación interfónica y de una conexión telefónica.

5.4 Dispositivos de prueba especiales y aparatos de medida de valores de tráfico

Transmisor central de prueba

El transmisor central de prueba es un dispositivo automático que genera los textos de teleimpresión. Se instala en la central automática y puede ser alcanzado por medio de tres números de llamada distintos. Según sea el número de llamada marcado, el transmisor central de prueba emite «texto para prueba de máquinas teleimpresoras», «texto para prueba de líneas» con distintos grados de distorsión o sin distorsión. El texto correspondiente a las exigencias de cada caso puede formarse en el transmisor central de pruebas mediante cruzamientos.
El *texto para prueba de máquinas teleimpresoras* sirve para probar las funciones del receptor de una máquina teleimpresora. Contiene por tanto gran número de signos, principalmente aquellos que poseen una significación esencial en el funcionamiento correcto del receptor. Estos signos son por ejemplo cambio de renglón, retroceso del carro, cambio a letras y cambio a cifras, etc.
El *texto distorsionado para prueba de líneas* se emplea para determinar el margen de sensibilidad del receptor, es decir, el máximo grado de distorsión que admite el receptor de la máquina teleimpresora sin producir la impresión de signos falsos. El texto se transmite sucesivamente con los grados de distorsión 0%, 20%, 30%, 35%, y 40%, en donde la primera parte del texto se transmite con distorsión arrítmica adelantada y la segunda con distorsión arrítmica atrasada.
El *texto para prueba de líneas no distorsionado* se emplea principalmente en la comprobación de líneas, por medio del cual puede determinarse el grado de distorsión real que tiene una línea, efectuando la medida en el puesto receptor con un medidor de distorsión arrítmica.

Aparato registrador de casos de ocupación y tiempos de ocupación de abonado

Con este aparato se registran los casos de ocupación de conexiones de abonado y de las etapas de selección en el sistema TW 39. Permite además, determinar los tiempos de ocupación de una conexión de abonado según las comunicaciones entrantes o salientes.
Este aparato que trabaja electrónicamente, mide las pequeñas diferencias de potencial en el hilo de prueba (hilo c) de los selectores en cuestión, en los diferentes estados de ocupación. Los resultados de las medidas son transmitidos a los contadores que están alojados en el aparato, pudiéndose efectuar

por consiguiente la lectura de estos contadores. La fig. 198 muestra este aparato. Está construido de modo que pueda colgarse de las barras transversales del revestimiento posterior de los bastidores, estando así cerca de los dispositivos de selección que se desean probar.

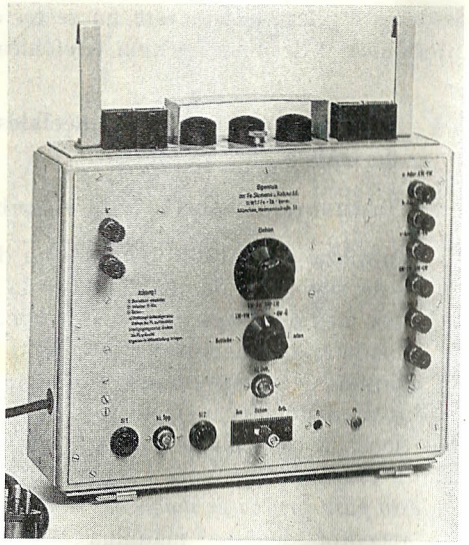


Fig. 198. Aparato registrador de casos de ocupación y tiempos de ocupación de conexiones de abonado

Medidor de Erlang

Con el fin de determinar la magnitud del tráfico que recarga el grupo de líneas entre dos centrales o entre dos etapas de selección, se realizan medidas de tráfico. Para ello se emplea principalmente el medidor de Erlang que es un contador de amperios-hora, correspondiente a la fig. 199.
Los valores arrojados por el mecanismo contador vienen directamente en Erlang. El calibrado del aparato se realiza de modo que marca 1 Erlang cuando el circuito del medidor de Erlang se cierra sobre una resistencia convencional de registro de 2000 ohmios a 60 V durante una hora. Para su empleo en telemedida, se pueden transmitir las indicaciones del aparato a otro lugar, en forma de impulsos [31].

Para la conexión de medidores de Erlang y de medidores de corrientes de teleimpresión se desarrollaron bastidores de registro. Los aparatos e instrumentos se conectan a cada elemento, permitiendo así la determinación del tráfico de todas las etapas de selección de una central desde un solo

Fig. 199 Medidor de Erlang

lugar. La fig. 200 muestra un bastidor registrador de esta naturaleza, empleado en la Red de Teleimpresión Danesa.

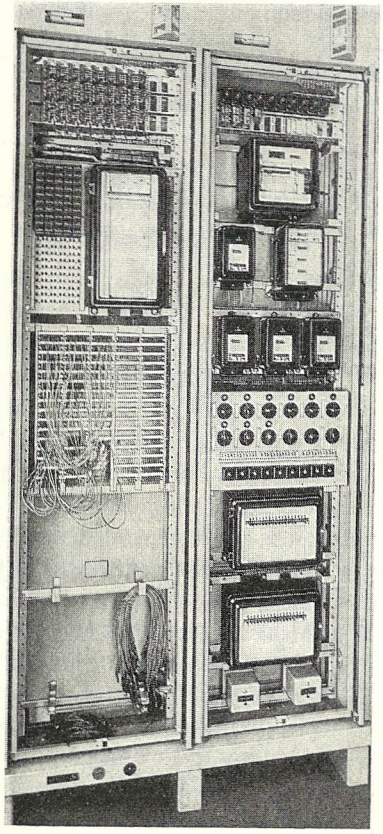


Fig. 200. Bastidor de registro con medidores de Erlang y medidores registradores de corrientes en la central Télex de Copenhague. A la izquierda, junto al bastidor registrador, se encuentra el bastidor repartidor

6. Normas para la planificación de instalaciones de conmutación de teleimpresión

6.1 Naturaleza de la central

En la planificación de una instalación de conmutación de teleimpresión debe fijarse primeramente la naturaleza de las centrales. Existen centrales manuales, centrales automáticas y centrales de acumulación. La elección de la naturaleza de la central depende de la clase de tráfico que debe desarrollarse a través de dicha central. Si el tráfico consiste principalmente en comunicaciones individuales entre cada dos abonados, pueden emplearse las tres clases de centrales mencionadas. Si por el contrario, son muchos los mensajes a despachar en los que un abonado transmite simultáneamente a varios destinatarios (comunicaciones colectivas), resulta más ventajoso el empleo de centrales manuales o de centrales de acumulación que la utilización de centrales automáticas de conmutación.
Si en cada comunicación se necesita distinguir diferentes grados de urgencia, puede realizarse esta distinción de un modo más fácil y más cómodo, mediante centrales manuales de conmutación y centrales de acumulación que por medio de centrales automáticas de conmutación.

Costes de servicio

Otro punto de vista en la elección de la clase de central es el problema relativo a los costes de servicio. Una central automática de conmutación exige costes de servicio más reducidos puesto que los abonados mismos realizan todas las operaciones para el establecimiento de las comunicaciones. Por el contrario una central de conmutación manual exige continuos costes de servicio, debido al personal que atiende las mesas de conmutación.
En lo referente a costes de entretenimiento, las centrales automáticas presuponen un gasto más elevado que las centrales manuales, sin embargo los gastos de entretenimiento no son por regla general muy grandes comparados con otros costes de servicio.
Una central de acumulación, también con funcionamiento automático exige exactamente igual que una central manual, continuos gastos de personal

para el servicio y gastos de entretenimiento relativamente elevados, debido a muchos aparatos de teleimpresión que requieren considerablemente más atención en entretenimiento y conservación que por ejemplo conmutadores de jacks, relés y selectores. En los tipos de centrales de acumulación hasta ahora utilizadas, hay que considerar además un consumo continuo de papel para las cintas perforadas que exige considerables gastos de servicio.

Gastos de adquisición

Si se comparan los gastos de adquisición (exigencias de capital) entre cada uno de los tipos de centrales, se puede suponer que las centrales automáticas pequeñas y las centrales manuales pequeñas requieren el mismo capital por cada conexión de abonado. Es decir, las centrales manuales de conmutación son más baratas que las centrales automáticas en lo referente a dispositivos de enlace, sin embargo cada puesto de operadora necesita un teleimpresor como máquina de consulta que debe incluirse en los gastos de adquisición.

Conforme va ascendiendo el número de abonados de las centrales automáticas, los gastos de adquisición por cada conexión de abonado van siendo progresivamente más reducidos, pues muchos dispositivos centralizados como son los generadores de señales, fuentes de alimentación, equipos de pruebas, etc. no tienen que adquirirse proporcionalmente al número de abonados.
Las centrales de acumulación precisan de un gasto extraordinariamente más elevado en inversión de capital por cada abonado, es decir por cada conexión de línea, que en el caso de centrales automáticas o centrales manuales. Los números que indican la relación entre los tipos normales de central manual o de central automática y central de acumulación por cada conexión de abonado son respectivamente 1:4 a 1:10.

6.2 Capacidad de la central

Una vez resuelto el problema de la elección qué clase de central es la más conveniente al caso, deberá determinarse entonces la capacidad de la instalación. La capacidad de una central de teleimpresión depende de:

a) número de abonados a conectar y líneas de enlace hacia otras centrales,
b) intensidad del tráfico (número y duración de las comunicaciones de teleimpresión por día, que deben ser despachadas por la instalación),
c) calidad del tráfico.

Número de abonados

El número de conexiones de abonado necesarias es relativamente fácil de determinar. En una planificación debe tenerse siempre en cuenta desde el

principio el aumento de las conexiones de abonado dentro de un futuro cercano. Considerar las posteriores ampliaciones es ante todo también válido en lo que respecta al dimensionamiento de las salas de trabajo y de las instalaciones de la fuente de alimentación. Resultaría engorroso y perturbaría al tráfico si fuese necesario cambiar la disposición de la central, debido a que las salas fueron proyectadas con dimensiones demasiado pequeñas.

Magnitud del tráfico

La magnitud del tráfico que fluye a través de una central es un factor de primera importancia para dimensionar la instalación de la misma. La totalidad del tráfico que desarrolla la central se obtiene por suma de cada uno de los valores de tráfico de las conexiones de abonado y de las líneas de enlace entre centrales. Se entiende por valor de tráfico el número de teleescritos (telegramas) que una conexión de abonado emite o recibe en una cierta unidad de tiempo, por ejemplo durante un día. Un medio sencillo de determinar el valor de tráfico de una conexión de abonado o de una línea, es el cómputo de los telegramas en una unidad de tiempo fija y averiguar la duración media de un telegrama. Si suponemos que en una determinada unidad de tiempo se han cursado c telegramas con una duración media de t cada uno, el valor de tráfico de la conexión o línea es $c \times t$. El valor c, es decir el número de telegramas, se determina fácilmente por medio de cómputo. La duración media t de una comunicación se obtiene sumando cada uno de los tiempos de emisión de los telegramas y dividiendo el tiempo total por el número global de telegramas.

Los valores prácticos de la duración media t de telegramas son:

Tráfico Télex con abonados de teleimpresión privados

$t = 120$ a 150 seg.

Tráfico de telegramas de las centrales telegráfices en el servicio público

$t = 75$ a 90 seg.

Tráfico de teleimpresión para servicio de protección de vuelo, especialmente a través de centrales de acumulación

$t = 30$ a 60 seg.

Tráfico de teleimpresión en redes militares o de policía con muchas comunicaciones colectivas

$t = 180$ a 300 seg. para comunicaciones individuales

En el caso de comunicaciones colectivas, el valor t es notablemente más elevado, pudiendo llegar a valer

$t = 3000$ seg.

El «Erlang», medida de la cantidad de tráfico

El tráfico medio de un grupo de líneas o de un grupo de órganos de enlace durante el tiempo T es la suma de los tiempos de ocupación individuales t, dividido por T, en donde t y T están medidos en la misma unidad de tiempo. La cantidad de tráfico así definida, se designa con el nombre de «Erlang». Cuando por ejemplo una conexión de abonado está ocupada durante una hora, ya sea en sentido entrante o saliente, significa que esa conexión de abonado tiene un tráfico de 1 Erlang en esa hora.

Si por el contrario, durante esa hora la línea está ocupada únicamente 30 minutos con tráfico de teleimpresión, el valor de tráfico durante dicha hora sería 0,5 Erlangs. En el caso de 6 minutos de ocupación durante la hora, el valor de tráfico es de 0,1 Erlang. La unidad de medida Erlang no está ligada a ninguna unidad de tiempo determinada como en el ejemplo propuesto (hora o minuto), pudiendo establecerse los números de relación para cada unidad de tiempo.

Para obtener el valor de tráfico total se suman los valores, en Erlang, de cada una de las líneas de abonado y de enlace entre centrales. Si, por ejemplo, existen cinco líneas de enlace entre dos centrales de conmutación, puede fluir teóricamente a través de esas cinco líneas de enlace un tráfico de 5 Erlangs, si todas las líneas están ocupadas durante el espacio de tiempo tomado en consideración. Si el tráfico total de ese grupo de 5 líneas es por ejemplo solo de 3 Erlangs, cada línea tendrá un tráfico de 0,6 Erlangs.

Concentración

Si se ha determinado el valor de tráfico para un cierto espacio de tiempo, por ejemplo un día entero, habrá que tener en cuenta que el flujo del tráfico a través de la central no se reparte uniformamente a lo largo de ese lapso de tiempo. Por el contrario, durante ciertas horas del día fluye un tráfico relativamente intenso, mientras que durante otras el tráfico es menos fuerte. El momento de tráfico más intenso dentro del margen de tiempo considerado, se utiliza en la determinación de la concentración. Por regla general se admite una hora del día como hora punta de tráfico, calculándose para esa hora el tanto por ciento del tráfico total que en relación con el tráfico de todo el día, deba desarrollarse dentro de dicha hora. El dato representativo del valor de la concentración se expresa generalmente en tanto por ciento del tráfico diario. Los valores prácticos son: en una red de tráfico Télex con selección directa puede darse una concentración del 10 al 15% en la hora punta de tráfico. En redes con tráfico de telegramas a través de centrales telegráficas del servicio público, la concentración alcanza un valor aproximado del 10 al 12%. Sin embargo estos valores pueden variar según sean las condiciones locales. Especialmente, en el caso de tráfico a través de grandes distancias,

por ejemplo Europa-América, las diferencias horarias influyen considerablemente sobre la concentración.
En el tráfico telefónico se aprecia un refuerzo de la concentración durante aquellas horas de oficina que son comunes para todos los abonados. Por el contrario, en el tráfico de teleimpresión, las diferencias horarias ejercen una acción moderadora sobre la concentración, si el sistema de conmutación permite la recepción de mensajes aún en el caso de puestos de abonado no atendidos por personal.

6.3 Calidad del tráfico

Pérdidas

Para juzgar la calidad del tráfico de un sistema de conmutación de teleimpresión, en las comunicaciones automáticas directas, se considera el tanto por ciento de las comunicaciones que no han llegado a realizarse en relación con las establecidas, o en relación con las veces que se prueba el conseguir una comunicación (oferta). Cuanto menor sea el número de comunicaciones no realizadas (pérdidas), tanto mejor es la calidad del tráfico de la instalación de conmutación. En centrales automáticas de teleimpresión bien dimensionadas, las pérdidas no deben nunca ser superiores al 5%. Hay que considerar además que las pérdidas debidas a las etapas sucesivas de selección se suman.

El cuadro sinóptico IV da un resumen del número necesario de líneas para un tráfico dado y para una calidad de tráfico con 1% ó 5% de pérdida, para centrales automáticas sin tiempo de espera.
Debe mencionarse que los valores contenidos en dicha tabla son solamente aproximados, y están calculados según las reglas usuales para el proyecto de instalaciones telefónicas. Sin embargo debe admitirse con reservas el empleo de estas reglas, concebidas para las instalaciones telefónicas, en el cálculo previo de pérdidas para un tráfico dado, así como su aplicación a las peculiaridades de los sistemas automáticos de teleimpresión, ya que en estas el porcentaje de líneas cargadas con un tráfico intenso es mayor que en los sistemas telefónicos. Hasta ahora no se pudo realizar una comprobación exacta de hasta qué punto son válidas en este caso las leyes del tráfico telefónico, pues las redes de teleimpresión no han sido aún suficientemente investigadas. En las instalaciones telefónicas, puede admitirse un número elevado de abonados para una central de conmutación y que el tráfico se origina a partir de muchas fuentes individuales con un tráfico relativamente pequeño por cada fuente. Por el contrario, en las redes de teleimpresión el número de abonados de una central es considerablemente menor, siendo sin embargo el tráfico por cada puesto de abonado notablemente más elevado. Esto resulta comprensible ya que solo aquellos abonados que poseen un negocio

que dé lugar a un tráfico de teleimpresión considerable, instalan su correspondiente conexión de abonado. En redes de teleimpresión no hay prácticamente conexiones privadas como las existentes en número elevado en las redes telefónicas. La curva de la fig. 201 muestra las observaciones efectuadas sobre el tiempo de ocupación de las conexiones de abonados individuales. Esta curva representa las condiciones relativas a la Red de Teleimpresión del Correo Federal Alemán con 35.000 abonados aproximadamente. Se deduce de dicha figura que para casi el 50% de los abonados, el tiempo de ocupación oscila entre 30 y 60 minutos. Los restantes abonados tienen un tiempo de ocupación más intenso.
El tiempo de ocupación relativamente elevado de tales conexiones de abonados que únicamente pueden ser alcanzados a través de una sola línea, trae como consecuencia el que las pérdidas, motivadas por las conexiones de abonado ocupadas, tengan una influencia extraordinaria sobre la calidad del tráfico de toda la red. En las redes telefónicas está prescrito que un abonado instale una segunda conexión cuando dicho abonado alcance un cierto volumen de tráfico. Sin embargo esto es más difícil de implantar en las redes de teleimpresión, pues los costes de una conexión de abonado son muy

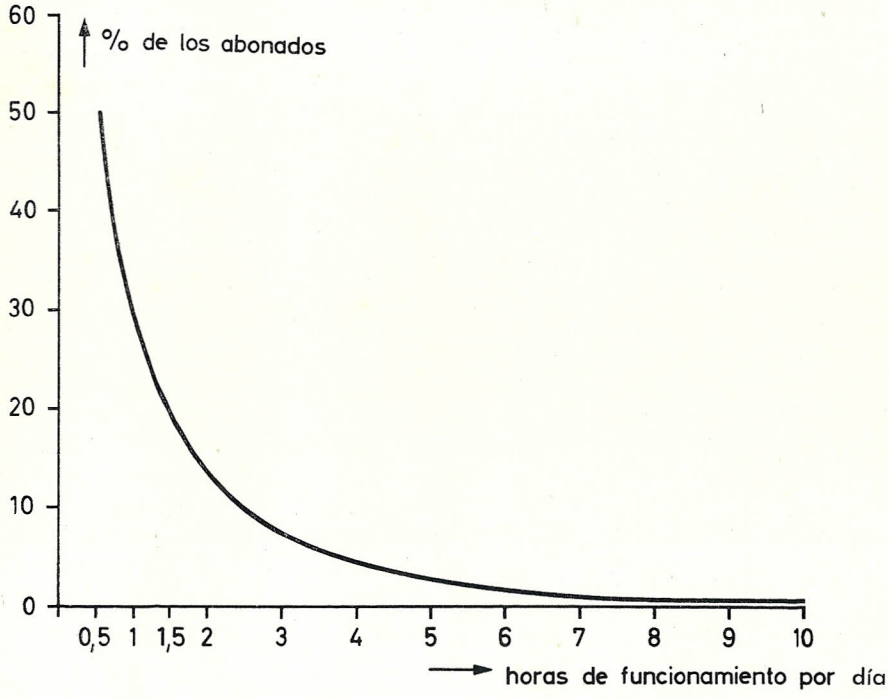


Fig. 201. Tiempo de ocupación individual de las conexiones de abonado

elevados debido al precio del teleimpresor, por lo que existe la tendencia de obtener el mayor rendimiento de una conexión de abonado.

Cuando en una red automática de conmutación se conectan sucesivamente varias etapas de selección y varias líneas de enlace, se producen pérdidas en cada etapa de selección cuando allí estén simultáneamente ocupadas todas las vías de conexión. Las pérdidas de cada una de las etapas de selección contribuyen a la formación de la pérdida global de una instalación. Como regla empírica puede admitirse que estas pérdidas se sumen, naturalmente esto solamente es válido si las pérdidas son pequeñas. El sistema de curvas de la fig. 202 muestra cómo puede determinarse la pérdida global de una central mediante la suma de las pérdidas parciales. El empleo de estas curvas se aclarará seguidamente con ayuda de un ejercicio.

Ejercicio. Se desea determinar la pérdida global de una red de teleimpresión,

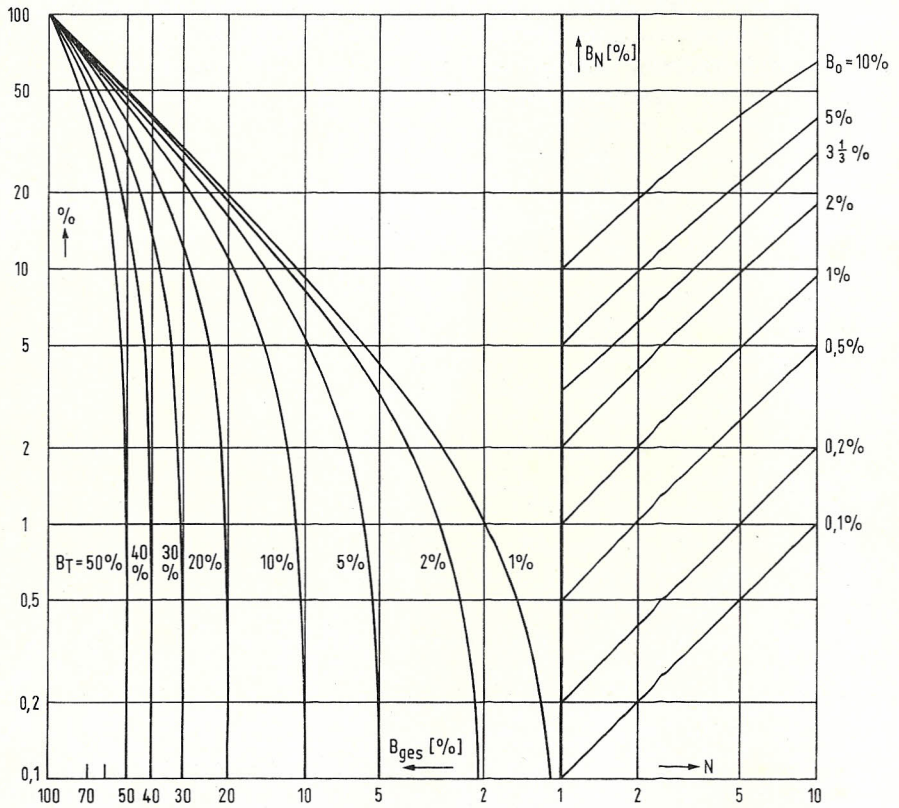


Fig. 202. Suma de las pérdidas

Bges = pérdida global, B_T = pérdida en cada puesto de abonado, N = número de etapas de selección, B_0 = pérdida en cada etapa de selección, B_N = pérdida para un número dado de etapas de selección

Cuadro sinóptico IV

Tabla de valores en Erlangs (número de telegramas) para un 1% y 5% de pérdida. Para grupo de líneas con más de 10 líneas se suponen grupos de líneas mixtos.

Número (grupo) de órganos de conexión o líneas de enlace	Rendimiento del grupo de líneas en Erlangs		Redimiento para un 1% de pérdida tm = 90 seg./telegrama k = 12% del tráfico del día		Rendimiento para un 5% de pérdida tm = 90 seg./telegrama k = 12% del tráfico del día	
	para un 1% de pérdida	para un 5% de pérdida	Telegrama/día	Telegrama/tráfico hora punta	Telegrama/día	Telegrama/tráfico hora punta
1	0.035	0.0713	12	1.45	23.8	2.88
2	0.188	0.382	63	7.60	127	15.3
3	0.495	0.874	165	20.0	291	36
4	0.91	1.470	303	36.5	490	59
5	1.42	2.12	473	57	706	85
6	1.94	2.83	646	78	943	113
7	2.52	3.57	840	102	1190	144
8	3.17	4.34	1056	127	1446	176
9	3.82	5.12	1273	153	1707	206
10	4.51	5.92	1503	182	1973	238
15	7.4	9.3	2460	285	3100	374
20	10.2	12.8	3400	410	4266	515
25	13.1	16.2	4366	526	5400	653
30	16.1	19.7	5366	646	6566	790
35	19.0	23.2	6333	760	7733	940
40	22.0	26.6	7333	885	8866	1065
45	24.9	30.1	8300	1000	10033	1235
50	28.0	33.6	9333	1120	11200	1350

teniéndose como datos la pérdida del 1% en cada una de las seis etapas de selección de que consta y un valor de pérdida de las conexiones de abonado del 10%. Primeramente se lee a la derecha de la figura el número de etapas de selección N = 6. Seguidamente se busca el punto de corte de la perpendicular correspondiente a N = 6 con la línea oblicua relativa a la pérdida de cada etapa de selección (1%). A continuación y partiendo del punto de corte citado se sigue la recta horizontal hacia la izquierda hasta que corte a la curva correspondiente a la pérdida de abonado del 10%. Desde este punto de cruce de ambas líneas, se sigue la perpendicular hacia abajo, obteniéndose en el eje horizontal el valor de la pérdida global de aproximadamente 16%. Por regla general, las pérdidas por cada puesto de abonado son superiores al 10%. La tabla de la pág. 329 muestra que para una sola línea de abonado con menos de tres telegramas en la hora punta de tráfico se tiene una pérdida del 4%. El tiempo de ocupación para estos tres telegramas es de 6 minutos aproximadamente. En la práctica se deberá contar frecuentemente con tiempos de ocupación de 10 y hasta de 20 minutos en la hora punta de tráfico. De estas consideraciones se deduce que no representa ninguna ventaja limitar las pérdidas de cada una de las etapas de selección a un valor pequeño, debiendo afrontar un elevado valor de pérdida por cada conexión de abonado. La calidad del tráfico de una red puede mejorarse de una manera eficaz, únicamente manteniendo pequeñas las pérdidas de las conexiones de abonado.

Tiempos de tránsito

En los sistemas de conmutación con dispositivo almacenador y también en las centrales manuales de conmutación, no se juzga la calidad del tráfico de las centrales según la magnitud de las pérdidas sino según los tiempos de tránsito. Se entiende por tiempo de tránsito, el tiempo que debe esperar un abonado que llama hasta que sea interconectada su comunicación, o también el tiempo que debe esperar un telegrama despachado en una central de acumulación hasta que sea posible su retransmisión. En las centrales de acumulación, los tiempos de tránsito podrían hacerse teóricamente tan grandes como se quisiera, pero por regla general el servicio no permite un tiempo de tránsito muy largo. Esto también es válido para aquellas instalaciones que cursan mensajes urgentes, por ejemplo, una notificación de aviso sobre una zona de mal tiempo para tráfico aéreo cursada en una instalación no permite un tiempo de tránsito todo lo largo que se quiera. Análogamente tampoco se pueden cursar con demora aquellas notificaciones de accidentes u otros mensajes urgentes. De esto se deduce que es preciso fijar un límite para este tiempo de tránsito también en los sistemas de conmutación con posibilidades de espera. En las instalaciones destinadas al tráfico aéreo se tiende por ahora a que el tiempo de tránsito de un mensaje a través de un puesto de acumulación no sobrepase de los dos minutos.

El tiempo de tránsito de un mensaje a través de una central de acumulación se compone de la suma de los tiempos de espera originados en cada uno de los puntos de la central. Cada central de acumulación tiene un puesto receptor, un puesto de retransmisión y en determinados casos también puestos intermedios de acumulación. En estos puestos es donde pueden producirse los tiempos de espera.

El tiempo de espera debido al puesto de retransmisión, no puede modificarse según sea la ejecución de la instalación de conmutación, sino que viene determinado por el rendimiento y carga de tráfico de la línea de salida. Cuando la línea tenga una carga de tráfico demasiado elevada, se producirán tiempos de espera en este lugar. Sin embargo es posible mejorar el flujo del tráfico a través de una central de acumulación en el caso de líneas de retransmisión muy cargadas, intercalando en dicha línea dos unidades de acumulación con reperforador y transmisor automático. Cada una de estas unidades de acumulación recibe una parte de los mensajes destinados a dicha línea, retransmitiéndolos ininterrumpidamente a la línea, en funcionamiento alternado con la unidad adyacente. De este modo se consigue que en lo referente a las instalaciones de conmutación, la línea posea dos salidas cada una de ellas con una carga de tráfico equivalente a 0,5 Erlangs, pudiéndose ocupar sin interrupción la línea en sí con el máximo rendimiento de emisión de 1 Erlang. Se puede obtener el mismo resultado duplicando la velocidad de entrega de signos en la unidad de acumulación.

En el puesto de recepción existe una diferenciación en cuanto a la magnitud de los tiempos de espera, tanto en centrales de acumulación con cinta perforada cortada como con cinta indefinida. Un mensaje que deba ser retransmitido por medio de una cinta perforada cortada, no puede cortarse la cinta para realizar dicha retransmisión hasta que no se haya recibido íntegramente el mensaje en el receptor. Esto significa que el mensaje tiene un tiempo de espera, en todos los casos equivalentes a su propia longitud. Por el contrario, en sistemas con cinta indefinida la retransmisión del mensaje puede tener lugar inmediatamente si la línea de retransmisión está libre y si en el receptor se ha consignado la dirección y via de retransmisión del mensaje. El resto del mensaje puede retransmitirse en este caso inmediatamente después de iniciarse la recepción. Por consiguiente desaparece el tiempo de espera equivalente a la propia longitud del mensaje, representando esto una considerable ventaja, sobre todo cuando se trate de mensajes muy largos. En el caso de centrales de conmutación que trabajen con velocidad de retransmisión más elevada entre el almacenador de recepción y el de emisión, no se tiene dicha posibilidad ya que aquí el mensaje debe tenerse previamente de forma íntegra antes de que se realice la retransmisión con velocidad elevada puesto que sinó se originarían trozos en blanco.

Por otro lado podrían producirse demoras en el puesto de recepción de los sistemas de centrales de acumulación con cinta perforada indefinida, debido

a que un mensaje no pueda retransmitirse inmediatamente desde dicho puesto de retransmisión por estar ocupada la línea de emisión. En este caso el mensaje debe esperar a que la línea esté libre. Esto no representa en sí una desventaja especial siempre que el primer mensaje que espera no dificulte a otro mensaje que le siga, llegado entre tanto. Este segundo mensaje puede ser retransmitido, cuando el mensaje que le precede haya abandonado el almacenador de recepción y además cuando la línea a la que se haya de retransmitir dicho mensaje esté libre. Esta desfavorable particularidad de las centrales de acumulación con cinta perforada indefinida puede en cierto modo compensarse, procurando que dentro de la central el mensaje sea retransmitido ante todo sin demora desde el almacenador de recepción a la línea de retransmisión, si esta se encuentra libre, o a un almacenador intermedio cuando aquella esté ocupada. En este almacenador intermedio, el mensaje puede esperar hasta que la línea de emisión esté libre sin obstaculizar los mensajes que posteriormente lleguen al receptor.

Los almacenadores de recepción se ven fácilmente sobrecargados cuando a través de una línea de recepción llegan los mensajes ininterrumpidamente y la retransmisión de los mismos se realiza a través de un sistema con cinta perforada indefinida. Para la retransmisión de cada mensaje es necesario un determinado tiempo operacional, por ejemplo, para leer la dirección, para accionar los botones de conexión y para el ajuste de los selectores. Estos tiempos operacionales adicionales se producen también siempre que sea posible la retransmisión de los mensajes a la línea siguiente sin tiempo de espera. Este gasto adicional de tiempo operacional trae como consecuencia el que los mensajes puedan retransmitirse desde el almacenador de recepción prácticamente sin taponamientos, únicamente cuando a través de la línea llegue una cantidad de mensajes que no sobrepase un valor de tráfico de 0,6 Erlangs aproximadamente. Si a pesar de ello debe conseguirse un aprovechamiento total de la línea (1 Erlang) se puede emplear en este caso un medio, análogo al anteriormente citado, para el puesto de emisión. Se pueden prever también en el lado de recepción de una línea dos almacenadores de recepción, compuesto cada uno por un reperforador y un transmisor automático de cinta perforada con los órganos de enlace. Ambos almacenadores de recepción se aplican alternativamente a la línea de recepción. Esta conmutación se realiza automáticamente cada vez, después de recibir una señal de fin de mensaje. Considerado desde la central, existen dos puestos de entrada para esta línea de recepción que están cargados cada uno con un tráfico de 0,5 Erlangs como máximo. Con esta carga de tráfico puede realizarse la retransmisión sin taponamientos. Este procedimiento exige un gasto elevado de almacenadores, pero brinda la ventaja de poder recargar al máximo con tráfico las líneas interurbanas largas y costosas sin que se produzcan en la central los inevitables taponamientos debidos a los tiempos operacionales adicionales. En este caso se obtiene también el mismo resultado duplicando la velocidad de retransmisión.

Otra influencia que puede aumentar el tiempo de tránsito de un mensaje por la central estriba en que los mensajes que son llevados a un puesto de encaminamiento quedan circunstancialmente retenidos, debido a la excesiva ocupación del personal del puesto de encaminamiento.

Centralitas manuales

En la planificación de una instalación de conmutación manual de teleimpresión es de especial importancia fijar el número de puestos de operadora. Este número de puestos es función de la capacidad de trabajo del personal de servicio. A este respecto debe considerarse que una operadora de un puesto manual de teleimpresión limita su capacidad de trabajo al empleo de sus manos y ojos en el establecimiento y disolución de una comunicación. En comparación con esto, la operadora de un puesto telefónico puede emplear también la boca y oídos en el cometido de su trabajo.

Por tanto las operaciones necesarias para establecer la misma comunicación, se realizan más lentamente en una centralita manual de teleimpresión que en una central telefónica. Se calcula que en una central manual de teleimpresión una operadora puede atender 8 a 10 bicordios de conexión aproximadamente, si se restringe exclusivamente al establecimiento de comunicaciones. Si la operadora debe efectuar operaciones adicionales, como por ejemplo rellenar fichas de tasa o despachar notificaciones previas, entonces la capacidad de trabajo de cada operadora desciende a 5 bicordios de conexión. El número de bicordios que se le puede asignar a una operadora depende de la duración de cada una de las comunicaciones de teleimpresión. Cuanto mayor sea la duración tanto mayor será el número de bicordios que la operadora puede atender. Los datos expuestos aquí están referidos a la duración de 3 a 4 minutos por cada comunicación. La calidad del tráfico de una centralita manual de teleimpresión, considerada individualmente, no es decisiva en la calidad de tráfico de toda la red, pues los tiempos de espera hasta que las líneas se encuentren libres, tienen una mayor influencia sobre la calidad del tráfico que los tiempos de espera motivados por las operaciones de la operadora.

6.4 Exigencias de espacio y consumo

Exigencias de espacio

La exigencia de espacio de una central de conmutación de teleimpresión es en casi todos los casos mayor que la de una central telefónica del mismo número de abonados. Para una central automática de teleimpresión pueden darse como datos aproximados de exigencia de espacio las siguientes superficies:

Para una central con 100 conexiones de abonado y 20 líneas de enlace entre centrales, aprox. 30 m².

Para una central con 500 conexiones de abonado y 100 líneas de enlace entre centrales, aprox. 80 m².

Para una central con 2000 conexiones de abonado y 400 líneas de enlace entre centrales, aprox. 250 m².

Estos datos, como ya se mencionó, son únicamente valores aproximados y no contienen el espacio necesario para los dispositivos de fuente de alimentación y para la entrada de cables. Estos dispositivos se instalan con frecuencia junto con aquellos dispositivos de la central telefónica existente en el mismo edificio.

El peso de los bastidores de selectores es relativamente elevado. Por tanto debe admitirse una capacidad de carga de la superficie de una sala de selectores de por lo menos 600 kgs/m².

La exigencia de espacio de las centrales manuales de teleimpresión viene determinada por el número de puestos de operadora. Por cada puesto de operadora debe calcularse una superficie de 5 m² y adicionalmente hay que tener en cuenta el espacio necesario para la colocación de los bastidores de relés, que para 50 abonados es aproximadamente de 3,5 m². Tampoco en estas cantidades están incluidas las exigencias de espacio para los dispositivos de la fuente de alimentación, ni de las entradas de cables.

Las exigencias de espacio en las centrales de acumulación son muy variables según la naturaleza de la central y de la disposición de los equipos. En el caso de los aparatos de teleimpresión existen muy diversos tipos con dimensiones distintas. En lo referente a las exigencias de espacio es esencial el hecho de si el personal de servicio debe trabajar sentado o de pie. En el caso de servicio con personal que trabaja de pie, puede disminuirse la necesidad de espacio, disponiendo los aparatos de teleimpresión unos sobre otros en bastidores o en armarios. Desde luego resulta difícil dar un valor con validez general para el espacio necesario de una central de acumulación. El plano de disposición de equipos de la fig. 203 que representa una central de acumulación con cinta perforada cortada y personal de servicio trabajando de pie, servirá de punto de referencia.

La instalación consta de una sala de trabajo de 60 m² de superficie aproximadamente y una sala de bastidores de cerca de 35 m². La instalación está equipada para 20 líneas de emisión y para 20 líneas de recepción. Además se ha previsto un puesto de prueba para la supervisión del tráfico, así como un puesto de operadora especial para la retransmisión de telegramas a la red pública Télex.

Consumo de corriente

Las instalaciones de conmutación de teleimpresión utilizan fuentes de alimentación para las corrientes de línea de las máquinas teleimpresoras y de los demás circuitos ligados a las vías de teleimpresión. Son necesarias además,

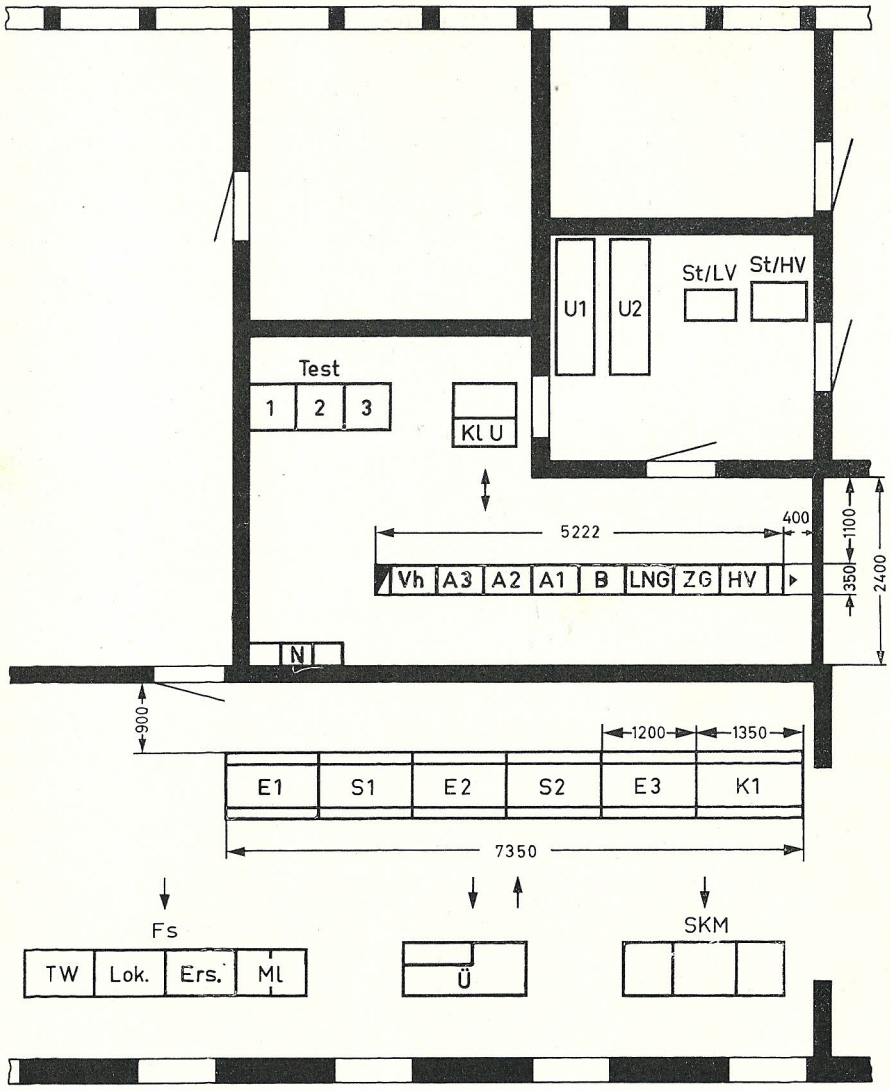


Fig. 203. Plano de disposición de equipos para una central de acumulación con cinta perforada cortada y personal de servicio trabajando de pie.

A1-A3 = bastidores para cada 5 puestos de emisión, B = bastidor para 25 circuitos terminales de línea, E1-E3 = armarios de mando para cada 8 máquinas de recepción, Fs = máquinas teleimpresoras para servicio, HV = bastidor para conexiones de comunicaciones punto a punto, K1 = armario de mando para un máximo de 8 máquinas de control, KLU = panel de conmutadores de jacks, LNG = bastidor para 30 generadores de números correlativos, Lok = máquinas teleimpresoras en circuito local, Ml = máquina teleimpresora de control, N = distribución de red, S1-S2 = armario de mando para cada 6 puestos de emisión trabajando en tándem, SKM = máquina de control de emisión, St/HV = fuente de alimentación para central manual (cuadro de conexión), St/LV = fuente de alimentación para central de acumulación (cuadro de conexión), Test = máquina de control y prueba para efectos de entretenimiento, U 1-U 2 = convertidor, Ü = puesto de supervisión, Vh = repartidor principal, ZG = bastidor para 2 generadores de signos con marco de conmutación. ↓ Las flechas indican la parte frontal de los equipos, ▶ Marco de señalización y dispositivo de señalización luminosa

fuentes de alimentación para los circuitos de selectores y de señalización. Para la impulsión de los motores de los teleimpresores y de los aparatos anejos, como transmisores de cinta perforada etc., se precisa además tensión de red.

Las corrientes para los circuitos de teleimpresión (incluyendo los circuitos de línea y circuitos con ellos relacionados) se obtienen de la *batería telegráfica*. Esta batería tiene la mayoría de las veces, una tensión de 2 × 60 voltios, con el punto medio de la batería a tierra. En diversos países se emplean también 2 × 48 voltios ó 2 × 130 voltios. La tensión 2 × 48 V se utiliza en aquellos países que emplean la misma tensión en centrales telefónicas.

Las fuentes de alimentación para los selectores y circuitos de señalización, llamada *batería de selectores*, tiene en la mayoría de las instalaciones 60 V ó 48 V el polo positivo a tierra. Frecuentemente se emplea la batería de selectores existente en las instalaciones telefónicas también para las centrales de teleimpresión.

El consumo de corriente de una central de teleimpresión es función del volumen del tráfico. Las líneas que van a las máquinas teleimpresoras de abonado exigen una parte relativamente elevada del consumo de corriente. Estas líneas se alimentan por regla general con una corriente de 40 ó 60 mA. Los circuitos adicionales para devanados auxiliares necesarios en muchos casos, requieren 20 ó 30 mA, debiendo contarse con una exigencia de 60 ó 90 mA por cada línea de abonado que se encuentre en servicio. En una comunicación entre dos abonados a través de una central se precisa por tanto en la línea una corriente de 120 ó 180 mA. A esta cantidad hay que añadir la corriente procedente de la batería telegráfica que es necesaria para el gobierno de los circuitos de supervisión de comunicaciones (transmisión de la señal de fin de comunicaciones, etc.). Prácticamente puede admitirse que en las centrales automáticas y manuales de teleimpresión se requieren aproximadamente 200 a 300 mA por cada comunicación existente. En los circuitos para gobierno de selectores y relés alimentados por la batería de selectores, se producen crestas momentáneas de corriente más altas que en los circuitos alimentados por la batería telegráfica, siendo sin embargo en conjunto el consumo constante de corriente más reducido. Se puede contar por término medio por cada comunicación, con un consumo constante de 100 mA aproximadamente para los circuitos de selectores. El cuadro sinóptico V muestra a continuación algunos valores medidos como consumo de corriente en centrales automáticas de teleimpresión del sistema TW 39.

En general se emplean baterías y también extensamente, sistemas rectificadores como fuentes de alimentación para instalaciones de teleimpresión. Para grandes instalaciones se emplea frecuentemente una combinación de baterías y de sistemas rectificadores. Resulta ventajoso la utilización del funcionamiento en tampón en el que la batería suministra la corriente permanentemente, siendo sin embargo complementada constantemente por un rectificador de carga continua. La capacidad de la batería está dimensionada de modo

Número de abonados hasta un máximo de	+ 60 V (TB) por cada abonado	Total	— 60 V (TB y WB comunes)	
			por cada abonado	Total
100	0.11 amp	11 amp	0.2 amp	20 amp
200	0.10 amp	20 amp	0.18 amp	36 amp
400	0.09 amp	36 amp	0.16 amp	64 amp
800	0.075 amp	60 amp	0.14 amp	112 amp
	0.075 amp[1])		0.14 amp[1])	

Cuadro Sinóptico V

Consumo medio de las centrales automáticas de teleimpresión, TB = batería telegráfica, WB = batería de selectores

que en caso de fallo de la corriente de carga, sea capaz de suministrar durante aproximadamente dos horas la corriente necesaria para toda la instalación. Si se produce una avería en la fuente de alimentación, la batería se descarga después de dos horas hasta el nivel bajo. La mayoría de las veces puede contarse con que la tensión de red vuelva entre tanto, o que se sustituya la tensión de red mediante la conexión de una fuente de alimentación de emergencia (grupo electrógeno Diesel).

Cuando vuelve de nuevo la tensión de red después de un fallo, se carga rápidamente la batería mediante un rectificador adicional, con una corriente más intensa, de forma que en el tiempo más corto posible alcance la tensión de régimen. Con esto se evita una sobrecarga de los rectificadores previstos para el funcionamiento en tampón. Además se contribuye a que si se produce un nuevo fallo de la tensión de red después de un corto lapso de tiempo, la batería alcance nuevamente su plena capacidad de reserva.

Las centrales de teleimpresión pequeñas sin tráfico de tránsito se alimentan frecuentemente de forma directa desde la red mediante de un rectificador. En tales instalaciones hay que afrontar la eventualidad de que se interrumpa el servicio cuando falle la red. Hay que admitir con cierto grado de evidencia que cuando en estos casos la red falle, también quedan incapacitados para el funcionamiento los teleimpresores conectados a la central, pues a sus motores les falta la tensión de red.

Consideraciones finales para la planificación de centrales de teleimpresión

Si se desean puntualizar los factores que intervienen en la planificación de una instalación de teleimpresión, la naturaleza y la magnitud que deba darse

[1]) Consumo adicional por cada traslador de una línea de enlace entre centrales.

a una central, deben tenerse aún en cuenta algunos puntos de vista generales. Una red de teleimpresión consta de tres partes:

los puestos de abonados,
las líneas de enlace entre centrales,
los dispositivos de conmutación.

Estas tres partes están en una relación aproximadamente de 5:3:2 del coste total de las redes de teleimpresión, referido al valor de adquisición, es decir, la instalación de conmutación cuesta en general del 20% hasta un máximo del 30% de la suma total. En la planificación debe tenerse en cuenta el hecho de que el coste proporcional de una instalación de conmutación es relativamente pequeño con respecto al volumen total de gastos de toda la red. Se partiría de una base falsa, al tratar de reducir la capacidad de rendimiento de una central con objeto de ahorrar en los gastos de adquisición. La falta de disponibilidad de posibilidades de tráfico se traduce en un aprovechamiento no satisfactorio de los teleimpresores y circunstancialmente también de las líneas interurbanas. El ahorro que puede conseguirse a costa de un número reducido de vías de enlace o de registradores, se contrarresta con el grado de aprovechamiento insuficiente de los teleimpresores y líneas interurbanas conectadas a esta central dimensionada con un critério tan corto. Por consiguiente deben calcularse las vías de conexión de una central de teleimpresión, mejor de forma abundante que escasa.

En lo referente a la naturaleza de las centrales, deben tenerse en cuenta que un sistema con tiempos de espera puede mantener bajos los costes de las líneas interurbanas y de los órganos centralizados (registrador) de la central, pero sin embargo esta espera a que tenga lugar la notificación procedente de una operadora de servicio o de un registrador, exige un tiempo de ocupación de los teleimpresores y circunstancialmente también de las líneas de abonado muy largas, resultando por tanto muy costosas. Con esto no solo no pueden compensarse con frecuencia los ahorros relativamente pequeños, sino que circunstancialmente incluso se producen elevados costes adicionales. Este criterio por el contrario, no puede ser aplicado a las centrales de acumulación en las que debido a la introducción de tiempos de espera se consigue un grado más elevado de aprovechamiento de las líneas y también de los aparatos de teleimpresión.

En consecuencia, se deben planificar sin tiempo de espera, aquellas centrales de comunicación directa entre abonados. Por el contrario, en las centrales de acumulación se obtiene una mejora de la instalación mediante tiempos de espera calculados adecuadamente [8, 11].

7. Apéndice

7.1 Conceptos básicos de la técnica de teleimpresión

7.11 Signos de teleimpresión

Para la formación de signos de teleimpresión se emplea un alfabeto de 5 impulsos. El alfabeto más empleado hoy día fue recomendado por el CCIT como alfabeto nº 2 en el año 1932.

Cada signo de teleimpresión se compone de cinco impulsos con igual duración de 20 ms (fig. 204). Se inicia con un impulso de arranque y finaliza con un impulso de parada. El impulso de arranque también tiene una duración de 20 ms. Para el impulso de parada aún no existe una duración uniformemente estipulada, empleándose 20, 30 ó 40 mseg. que corresponden a la denominación de impulso de parada simple, impulso de parada de 1½ de duración, o impulso de parada doble respectivamente.

La velocidad telegráfica viene expresada en baudios (derivado de Baudot[1]) y corresponde al número de impulsos transmitidos por segundo. Para una duración de impulsos de 20 mseg. se deduce una velocidad telegráfica v = 50 baudios que a su vez corresponde a una frecuencia de impulso de 25 c/s. Para una duración de impulso de 20 mseg. se tiene una velocidad de escritura máxima 7,14

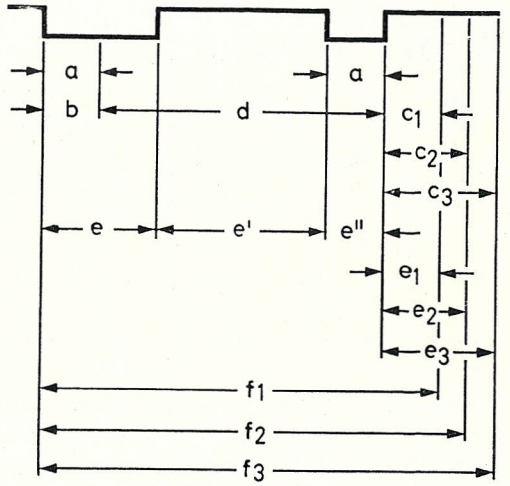


Fig. 204. Composición de un signo de teleimpresión

a = impulso (de 20 mseg.), b = impulso de arranque, c 1 = impulso de parada simple, c 2 = impulso de parada de 1½ vez de duración, c 3 = impulso de parada doble, d = grupo de impulsos, e = secciones del signo, f = signo

[1]) Jean Maurice Emile Baudot, 1845-1903, telegrafista de la Administración de Correos y Telégrafos Francesa fué nombrado Caballero de la Legión de Honor por sus méritos en la técnica de la telegrafía.

signos por segundo empleando impulso de parada simple, una velocidad de escritura de un máximo de 6,68 signos/seg. con impulso de parada 1½, y una velocidad de escritura de como máximo 6,25 signos/seg. al emplear impulso de parada doble.
La duración teórica del signo de teleimpresión puede sufrir modificaciones en la generación del mismo por ejemplo, en el emisor del teleimpresor, en la transmisión en las instalaciones de conmutación y en las líneas interurbanas. Las desviaciones que se apartan de la duración teórica, se denominan distorsiones [2, 49, 50, 70].

7.12 Clases de manipulación

La fig. 205 muestra las diferentes clases de manipulación existentes. En la parte superior E se representa la manipulación con corriente de polaridad simple que se compone de impulsos de corriente y de impulsos de no corriente. En el segundo apartado D de la figura, se representa el mismo signo con doble polaridad. En un circuito de doble polaridad fluye corriente de espacio (+TB) durante un impulso de corriente y corriente de signo (—TB) durante un impulso de no corriente.

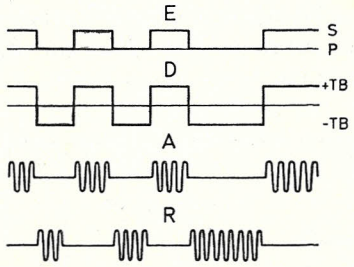


Fig. 205. Formas fundamentales de manipulación

E = manipulación con corriente de polaridad simple, D = manipulación con corriente de doble polaridad, A = manipulación de telegrafia armónica con corriente de trabajo, R = manipulación de telegrafia armónica con corriente de reposo, S = corriente, P = no corriente

Las denominaciones alemana e inglesa de corriente de espacio y de signo se contradicen entre sí en su traducción literal. El cuadro sinóptico VI da las denominaciones usuales.
En el tercer apartado A de la figura se exponen las relaciones existentes en la telegrafía armónica WT para el funcionamiento con corriente de trabajo, y en el cuarto apartado R de dicha figura las correspondientes para el funcionamiento con corriente de reposo. En el caso de funcionamiento con corriente de trabajo, se envía a la línea frecuencia vocal durante cada impulso de corriente o impulso de espacio, mientras que en el caso de funcionamiento con corriente de reposo se entrega a la línea frecuencia vocal durante cada impulso de no corriente o impulso de signo.
Debido a la construcción de la mayoría de las máquinas teleimpresoras, se trabaja principalmente con corriente de polaridad simple en los circuitos de conexión de abonado.
Se emplea corriente de doble polaridad principalmente en los circuitos de las centrales de conmutación. En los casos que el teleimpresor posea emisor y receptor de doble polaridad, se utiliza también corriente de doble polaridad en los circuitos de conexión de abonado.

Designación alemana	CCIT		Designación inglesa	Designación francesa
	Designación	Símbolo		
Corriente de signo (— TB)	start polarity, polarité de départ	A	spacing current	courent travail
Corriente de espacio (+ TB)	stop polarity, polarité d'arrêt	Z	marking current	courant repos

Cuadro Sinóptico VI

Corriente de signo y de espacio según las denominaciones del CCIT, inglesa y francesa

7.2 Relés telegráficos

Se designa con el nombre de relés telegráficos a aquellos relés polarizados, cuya armadura actúa al mismo tiempo de contacto conmutador. La armadura de estos relés telegráficos tiene dos posiciones de reposo en las que la posición adoptada en cada caso por la armadura depende del sentido de la corriente por el devanado del relé durante la última excitación. Los relés telegráficos se emplean en la técnica de conmutación de teleimpresión para la transmisión de signos de teleimpresión y de señales.
La fig. 206 muestra la forma de funcionamiento de los relés telegráficos.
En la representación gráfica del devanado de un relé telegráfico (fig. 206) el borne terminal del mismo se caracteriza con un trazo perpendicular. Una de las posiciones que adopta el contacto conmutador del relé telegráfico es designada como lado de espacio y la posición opuesta como lado de signo. Si la armadura del relé se emplea para conectar corriente de doble polaridad, se aplica +TB al lado de espacio y —TB al lado de signo.

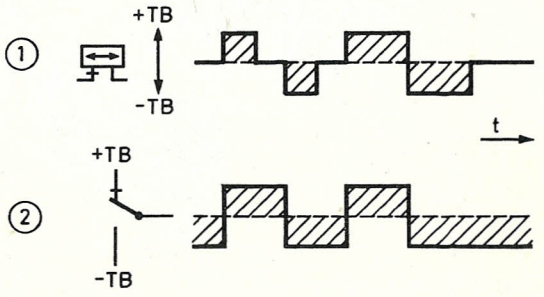


Fig. 206. Forma de funcionamiento de un relé telegráfico

El diagrama superior representa la corriente que circula por el devanado y el inferior la posición adoptada por la armadura en correspondencia con dicha corriente; muestra además, la polaridad de la corriente que circula a través del contacto
(1) circuito de mando (devanado)
(2) circuito del contacto
+ TB = lado de espacio
— TB = lado de signo

El lado de espacio del contacto está caracterizado igualmente con un trazo perpendicular en el borne.
La fig. 206 muestra además la interdependencia entre el circuito de mando y el circuito del contacto de un relé telegráfico. La armadura del relé pasa al lado de espacio cuando se aplica polaridad positiva al borne del devanado caracterizado con el trazo perpendicular. Si la armadura se encuentra ya en la posición correspondiente al lado de espacio antes de aplicar la polaridad positiva, permanece invariablemente en dicha posición. Si se aplica polaridad opuesta a dicho borne caracterizado con el trazo, la armadura pasa al lado de espacio. La fig. 207 muestra la ejecución de un relé enchufable de la firma

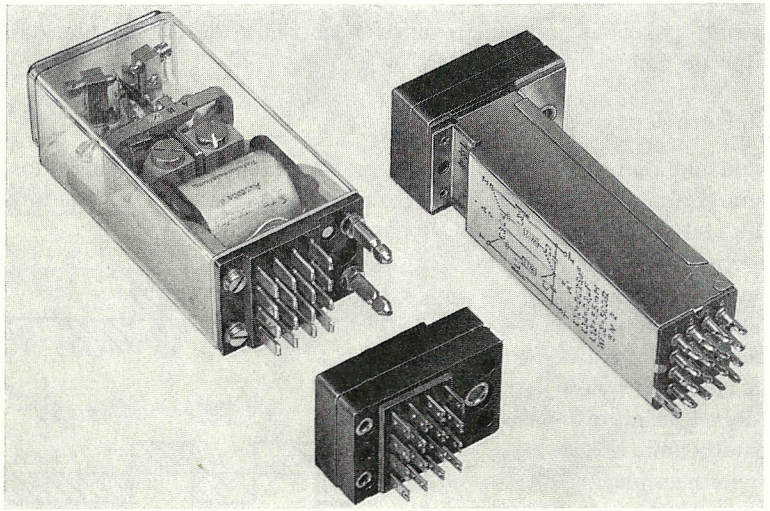


Fig. 207. Relé telegráfico con zócalo enchufable, construcción Siemens & Halske AG
Debajo del relé se encuentra un casquillo simple, y a la derecha un casquillo con circuito supresor de radiointerferencias incorporado

Siemens & Halske AG. Los fundamentos teóricos y la estructura constructiva de los relés telegráficos no serán tratados aquí, remitiéndose al lector a la bibliografía existente a este respecto [5, 48, 56].

7.3 CCITT

La solución de los problemas técnicos y de organización relacionados con el tráfico internacional de teleimpresión se simplificó considerablemente con la presencia de una corporación internacional competente para todo el ámbito de la telegrafía y que existía ya al instalarse la primera red de teleimpresión nacional *(CCIT = Comité Consultatif Internacional Télégrafique)*. En esta

corporación se han fijado oportuna y uniformemente determinados conceptos fundamentales, como por ejemplo la implantación uniforme de un alfabeto de teleimpresión y se han discutido los problemas relacionados con la cooperación internacional. El CCIT fue fundado en el año 1925. En 1956 se fusionó el CCIT con el comité análogo para la técnica telefónica, constituyendo el CCITT *(Comité Consultatif International Télégrafique et Téléfonique)*.
La acción del CCITT, en lo referente a la técnica de teleimpresión (Telegrafía) se extiende a los siguientes campos:

A) Problemas de organización y procedimiento
B) Técnica de la transmisión
C) Aparatos de teleimpresión
D) Facsímil
E) Técnica de la conmutación
F) Explotación
G) Reglamento y tarifas
H) Servicio Télex y alquiler de líneas
J) Indice de palabras técnicas, símbolos, definiciones, etc.

Dentro de cada grupo se numeran las recomendaciones según el orden cronológico de su publicación, anteponiéndose al número de la recomendación la letra que caracteriza el grupo.

Algunas recomendaciones del CCIT o CCITT

A continuación se da un extracto de las recomendaciones relativas al grupo E (Técnica de la conmutación).

Recomendaciones E1, criterios de señalización para el tráfico Télex internacional

El CCIT recomienda el empleo de las siguientes señales para la señalización en líneas Télex internacionales (para esto véase también el cuadro sinóptico VII de la pág. 347).

1. Línea libre

«Free line condition». «Ligne libre»

La línea libre se caracteriza por un estado permanente en ambas vías de señalización, de «ida» y de «vuelta», correspondiente al impulso de arranque del alfabeto de teleimpresión nº 2 (polaridad de arranque).

2. Llamada

«Call». «Appel»

La llamada se caracteriza por la transición al estado opuesto (polaridad de parada) en la vía de señalización en el sentido de «ida».

3. Confirmación de llamada

«Call-confirmation signal». «Signal de confirmation d'appel»

Con objeto de poner de manifiesto la disposición de funcionamiento de la línea y la respuesta del puesto terminal distante, se envía una señal de confirmación de llamada por la via de señalización de «vuelta».

4a) Señal para marcar

«Proceed-to-select signal». «Signal d'invitation à numéroter»

Si las líneas Télex internacionales que terminan en una central automática no pueden recibir directamente los signos de selección después de la recepción de la llamada, debe emitirse una señal para marcar, por la vía de señalización de «vuelta» después de la señal de confirmación de llamada, con el fin de poner de manifiesto de que puede procederse a la emisión de los signos de selección.
En el caso de que el tiempo que media entre la emisión de la llamada procedente de la central del país de partida y la vuelta de «la señal para marcar» a esta central es suficientemente corto como para dar a los dispositivos del país de partida la certeza de que la línea internacional no está interrumpida, puede emplearse «la señal para marcar» como «señal de confirmación de llamada». En este caso no es preciso prever con caracter especial una «señal de confirmación de llamada».

4b) Señal para emitir el número

«Proceed-to-transmit signal». «Signal d'invitation à transmettre le numéro»

En el caso de que una línea Télex internacional termine en una central de conmutación manual, se emite una señal después de la llamada, como «señal para emitir el número» a la vía de señalización de «vuelta», con objeto de poner de manifiesto que la máquina de operadora está conectada a la línea internacional.

5. Signos de selección

«Selection signals». «Signaux de sélection»

a) Los signos de selección deben corresponder al alfabeto telegráfico internacional nº 2 ó a los signos de disco marcador estipulados en la recomendación E2.
b) En la transición de selección por disco marcador a un sistema que emplee como signos de selección aquellas letras reservadas a su utilización en el ámbito nacional, debe permitirse únicamente la transmisión de cifras por las líneas internacionales, debido a las dificultades que presenta la transmisión con el disco marcador de signos que no sean cifras.

c) En la transición de un sistema con selección por disco marcador a otro con selección por teclado, debe emplearse el grupo de impulsos nº 30 (cambio a «letras») como signo de preparación de selección.
d) Si es preciso el empleo de un «signo de fin de selección», debe utilizarse para ello el grupo de impulsos nº 26 («+»).
e) En el caso de sistemas con selección por teclado que necesiten un signo de fin de selección, los números de abonado deben estar compuestos por el mismo número de cifras. Sin embargo se permite un número uniforme y reducido de signos para la llamada de servicios especiales, en donde el primer signo debe ser siempre el mismo.

6. Señal de abonado libre

«Call-conected signal». «Signal de conexión»

Por la vía de señalización de «vuelta» se emite hacia atrás una señal de abonado libre para poner de manifiesto el establecimiento de la comunicación hasta el abonado deseado. En el caso de una comunicación automática entre abonados, esta señal pone en funcionamiento el dispositivo de cómputo.

7. Estado de teleescritura

«Idle-circuit condition». «Etat de repos»

En una comunicación establecida, se caracteriza el estado de teleescritura mediante un estado permanente que corresponde al impulso de parada, tanto en la vía de «ida» como en la de «vuelta».

8. Señal de fin de comunicación

«Clearing signal». «Signal de libération»

La señal de fin de comunicación está caracterizada por la vuelta al estado definido bajo el epígrafe 1 en una u otra vía de señalización, hasta que la línea esté de nuevo completamente libre.
El puesto terminal de la línea Télex internacional debe ser capaz de interpretar dicha señal, como señal de fin de comunicación (después de transcurridos 300 mseg. como mínimo).
Al recibirse una señal de fin de comunicación en el extremo de una línea Télex internacional, debe emitirse hacia atrás dicha señal, hacia el otro extremo de la línea después de un lapso de tiempo de 350 mseg. por los menos, permaneciendo hasta la completa liberación de la línea. En ambos extremos de la línea Télex internacional deben existir dispositivos de protección que impidan una nueva ocupación de la línea, en tanto que el puesto distante no esté en condiciones de recibir esa llamada.

Durante este tiempo de prevención debe mantenerse en la línea Télex internacional el estado de «línea libre».

9. Señales de servicio

«Service signals». «Signaux de service»

Cuando la llamada termine en una línea que se encuentre en el estado de «ocupada», «averiada», «no atendida» o «línea no alcanzable» (no conectada, comunicación prohibida), se le da cuenta de ello al puesto que llama mediante la emisión hacia atrás de una señal.
Si para este fin se emplean datos escritos, deberán utilizarse las expresiones abreviadas en código:

occ = ocupado
der = averiado
df = comunicación con el abonado deseado
abs = puesto no atendido
na = comunicación no permitida
nc = grupo de líneas ocupado
np = conexión bloqueada o desconectada

A estas abreviaturas en código debe seguir, siempre que sea posible, la señal de fin de comunicación.
La duración y polaridades de las señales definidas en los epigrafes 3, 4, 5, 6 y 9 están especificadas en el cuadro sinópticio VII siguiente.

Recomendaciones E2, disco marcador

El CCIT recomienda:

1. Allí donde la selección de abonados en una red Télex internacional se gobierne mediante el accionamiento de un disco marcador:

Aclaraciones al Cuadro Sinóptico VII de la pág. 347.

Sistema tipo A está caracterizado por la polaridad de parada correspondiente al alfabeto telegráfico nº 2, en la dirección de vuelta durante el establecimiento de la comunicación (TW 35).
Sistema tipo B está caracterizado por la polaridad de arranque correspondiente al alfabeto telegráfico nº 2, en la dirección de vuelta durante el establecimiento de la comunicación (TW 39).

I. Señal únicamente necesaria si no pueden recibirse los signos de selección inmediatamente después de la llamada.
II. Corresponde a la señal de confirmación de llamada, si es posible la recepción de los signos de selección inmediatamente después de la llamada.
III. TW 39.
IV. Sistema de selección británico.
V. TW 39.
VI. TW 39 y TWE (Dinamarca).
VII. Sistema de selección británico.

Nota 1: Esta secuencia de signos puede repetirse tantas veces hasta que aparezca el signo de fin de comunicación en la dirección de ida.
Nota 2: Hay que tener presente que existe la posibilidad de emplear también en el sistema tipo B los signos de teleimpresión como signos de selección.

Nº del E 1 del CCIT	Signo	Tipo A	Tipo B
3	Confirmación de llamada	Polaridad permanente de parada	Impulso de 25 mseg. de polaridad de parada
4	Señal para marcar	I. Impulso de polaridad de arranque de 40 ± 5 mseg. II. Polaridad permanente de parada	Impulso de 25 mseg. de polaridad de parada
5	Selección	Signos de teleimpresión	Impulsos de disco marcador (Nota 2)
6	Señal de libre	Impulso de 150 ± 11 mseg. de polaridad de arranque, seguido de 2 seg. de polaridad de parada	2 seg. de polaridad de parada por lo menos
9	Ocupado	Signos de teleimpresión seguidos del signo de fin de comunicación	III. Impulso de 200 mseg. de polaridad de parada, seguido de un impulso de 1200 mseg. de polaridad de arranque (Nota 1) IV. Impulso de 200 mseg. de polaridad de parada, seguido de signos de teleimpresión y de un impulso de 1000 mseg. por lo menos, de polaridad de arranque (Nota 1)
	Avería, número no alcanzable, etc.	Señal de fin de comunicación, en general precedida de signos de teleimpresión	V. Polaridad permanente de arranque VI. Impulso de 200 mseg. de polaridad de parada, seguido de un impulso de 1200 mseg. de polaridad de arranque (Nota 1) VII. Impulso de 200 mseg. de polaridad de parada, seguido de signos de teleimpresión y de un impulso de 1000 mseg. por lo menos, de polaridad de arranque (Nota 1)

Cuadro Sinóptico VII

Criterios de señalización para las centrales de conmutación tipo A y tipo B en el caso de tráfico automático entre abonados.

(Aclaraciones en la pág. 346)

a) la velocidad de selección de dicho disco marcador debe estar normalizada al valor de 10 impulsos/seg. con una tolerancia de ± 10%,

b) el tiempo de giro en vacío del disco marcador debe ser por lo menos de 200 mseg.

c) el tiempo que media entre los trenes de impulsos que son producidos por el generador de impulsos debe ser por lo menos de 600 mseg.

2. a) La relación de impulso (relación entre impulso y pausa) debe estar comprendida entre 1,5:1 ó 1,6:1

b) En el caso de que los signos de selección deban pasar a través de un traslador corrector de distorsión, debe elegirse como valor nominal la relación 1,5:1.

7.4 ICAO

(International Civil Aviation Organisation)

Para la aviación civil internacional fue fundada en el año 1945 una organización que tiene por misión la resolución de todos los problemas relacionados con la aviación internacional y estipular las normas al respecto.

Los trabajos de esta Organización se extienden a la navegación, servicio meteorológico, aviones, personal, servicio de telecomunicaciones (alámbricas o radioenlaces) etc. Dentro del marco de este libro solo cabe hacer referencia de los trabajos de la ICAO en cuanto al servicio de telecomunicaciones.

A la ICAO pertenecen 70 estados de todo el Mundo, hasta el momento de la edición de este libro. La República Federal Alemana entró a formar parte de esta Organización en el año 1956 como Estado nº 68.

La red de protección de vuelo de la ICAO se extiende prácticamente a todo el Orbe. Las líneas de esta red tienen un grado de aprovechamiento muy elevado, principalmente mediante centrales de acumulación.

Desde el establecimiento de la ICAO se han publicado recomendaciones que fijan el desarrollo uniforme y la constitución de los mensajes. Las recomendaciones que se refieren a la constitución de los mensajes son por ejemplo, señas del mismo, remitente y señal de fin de mensaje.

A continuación se da un ejemplo (Cuadro Sinóptico VIII) de la forma de un mensaje según las normas de la ICAO. En esta exposición se dan entre paréntesis con trazo grueso aquellos signos que se emplean de forma invariable y que no producen impresión escrita.

Sección del mensaje	Contenido	Símbolo
(a) Cabeza del mensaje	Señal de comienzo del mensaje	**ZCZC (Espacio)**
	Número correlativo	por ejemplo: NIA **(Cifras)**114
	Señal de separación	5 × (Espacia) 1 × **(Letras)**
(b) Señas	Señal de principio de selección	2 × **(Retroceso del carro)** 1 × **(Cambio de renglón)**
	Signo característico de urgencia	por ejemplo 1 × GG 1 × **(Espacio)**
	1ª dirección del mensaje	por ejemplo GALAKL **(Espacio)**
	2ª dirección del mensaje	por ejemplo PAAMKL 2 × **(Retroceso del carro)** 1 × **(Cambio de renglón)**
(c) Remitente	Hora y fecha	**(Cifras)** por ejemplo 312231 **(Letras) (Espacio)**
	Dirección del reminente	por ejemplo KIDLKL 2 × **(Retroceso del carro)** 1 × **(Cambio de renglón)**
(d) Texto	Texto	Signos de teleimpresión
(e) Señal de fin de mensaje	Avance del papel	8 × **(Cambio de renglón)**
	Señal de fin de mensaje	4 × **N**

Cuadro Sinóptico VIII

Forma de un mensaje según las normas directivas de la ICAO.

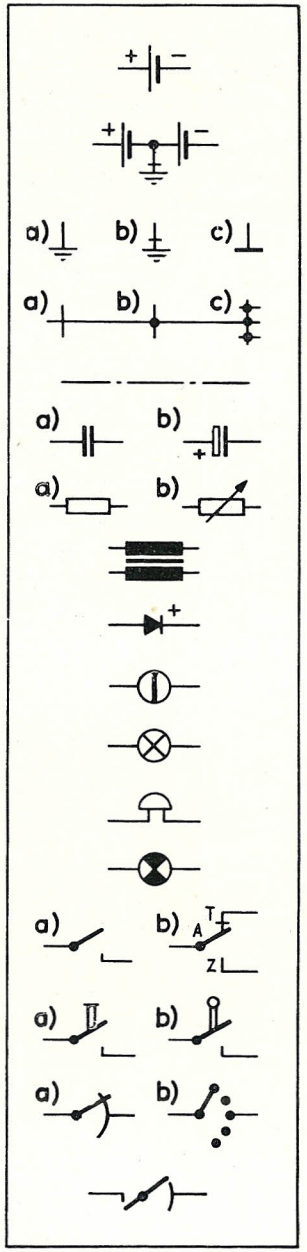


Fig. 208. Símbolos usuales en los esquemas de circuitos según las normas DIN 40700 y siguientes

Resumen de los símbolos más usuales, empleados en esquemas

Batería

Batería con toma central a tierra (batería telegráfica)

a) Tierra de servicio, b) Tierra de servicio de la batería telegráfica, c) Masa

a) Cruzamiento de líneas, b) Unión de líneas, c) Derivación múltiple

Línea de separación

a) Condensador en general, b) Condensador electrolítico con su polaridad correspondiente

a) Resistencia en general, b) Resistencia regulable

Transformador

Rectificador (semiconductor direccional)

Indicador óptico

Lámpara

Timbre

Interruptor de relé

a) Contacto de relé, contacto de selector

b) Contacto de un relé polarizado

A = Armadura, T = lado de espacio, Z = lado de signo

a) Contacto accionado mecánicamente (con la mano)

b) Contacto accionado mecánicamente (mediante leva, palanca etc.)

a) y b) Selector de giro

Selector de giro cuyo brazo se conecta al banco de contactos solamente después de efectuado el ajuste

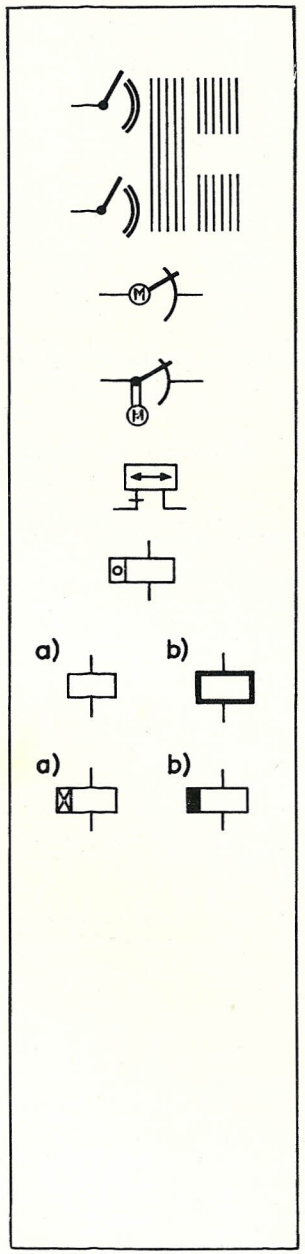


Fig. 208 (continuación 1). Símbolos usuales en los esquemas de circuitos según las normas DIN 40700 y siguientes

Selector con dos procesos de ajuste diferentes, por ejemplo selector de elevación y giro

Representación del múltiplaje de algunas líneas a través de varios selectores

Selector a motor

Selector con impulsión central o de grupo

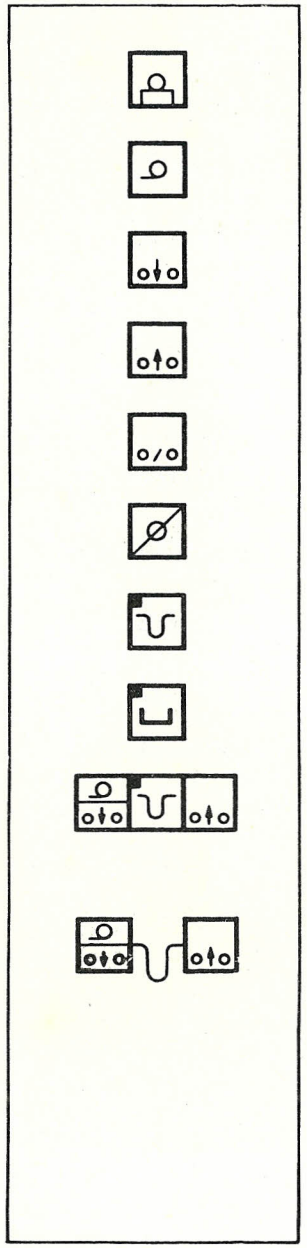
Relé polarizado (relé telagráfico)

Contador (contador de tasa)

a) Relé en general, b) Electroimán para accionamiento de selectores

a) Relé con excitación retardada magnéticamente

b) Relé con desexcitación retardada magnéticamente



Teleimpresor de página

Teleimpresor de cinta

Reperforador

Transmisor automático de cinta perforada

Equipo explorador de cinta perforada

Distribuidor de emisión

Almacenador mecánico, por ejemplo para cinta perforada

Almacenador magnético, por ejemplo de cinta magnética

Repetidor de cinta perforada, compuesto por un reperforador impresor, una caja de acumulación de cinta perforada y un transmisor automático

Reperforador impresor, almacenador de cinta perforada y transmisor automático, en ejecuciones separadas

Fig. 208 (continuación 2). Símbolos usuales en los esquemas de circuitos según las normas DIN 40700 y siguientes

Abreviaturas

AA	Dispositivo adicional de llamada
AAW	Selector del dispositivo adicional de llamada
AB	Barra de exploración
abs	Señal en código para puesto no atendido
AbS	Conmutador de contestación
AF	Panel de discriminación
AGR	Juego de relés de emisión
AGW	Selector de grupo internacional
Ak	Cadena lectora
AL	Lámpara de llamada
An	Impulso de arranque, cadena de arranque
AO	Ordenador de llamada
AP	Puesto de operadora
AR	Unidad de relés de contestación, marco de exploración
ARG	Registrador internacional
ARS	Unidad de relés de llamada (Tx 53, Puesto Télex para servicio Mux), unidad de relés de la central HV
AS	Buscador de llamada
ASVG	Buscador de llamada del órgano de enlace
ASTG	Buscador de llamada del analizador de tarifa
AS-WU	Buscador de llamada del transpositor de selección (TWM)
AS-VÜS	Buscador de la unidad de control de comunicaciones (TWM)
AT	Botón de llamada
AUe	Traslador de la central (HV)
AUr	Conversor internacional
AUs	Convertidor internacional
AV	Central internacional
AVZ	Zonificador internacional
AW	Selector conector (ZZZ), circuito evaluador
BAS	Buscador de llamada ocupada
BF	Panel de mando, panel de operadora
BG	Notificador
BM	Notificador de distorsión arrítmica
BP	Puesto de mando, puesto de operadora
BS	Unidad de mando
Bu	Cambio a letras
c	Número de telegramas
CCIF	Comité Consultatif International Téléphonique
CCIT	Comité Consultatif International Télégraphique

CCITT	Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique
Cod	Codificador (sistema francés)
CS	Emisor de código
ct	Valor de tráfico de una conexión o de una línea
CTG	Generador de abreviaturas en código
DEL	Reperforador con impresión
der	Señal en código para comunicación averiada
DER	Marco generador de la fecha
df	Señal en código que caracteriza el establecimiento de la comunicación hacia el abonado
DGW	Selector de grupo de servicio
DSG	Organo de interconexión
E	Receptor
EA	Central terminal
EAt	Central terminal parcial
EGW	Selector de grupo de central terminal
EGW	Unidad marcadora para selectores de grupo (TWM)
EL	Reperforador
ELW	Unidad marcadora para selectores de línea (TWM)
EM	Electroimán de recepción (receptor de un teleimpresor)
EMD-selector	Selector de giro a motor con contactos de metal precioso
ERG	Registrador de entrada
ES	Almacenador de recepción
ESp	Unidad acumuladora de recepción
f	Contacto de palanca exploradora
FG	Teleconector
FL	Línea interurbana
FLW	Selector de línea interurbana
FP	Puesto internacional
Fs	Máquina teleimpresora, teleimpresor
FTAn	Barra de abonado interurbano o circuito terminal de relés de abonado interurbano
FUe	Traslador interurbano
G	Generador
G	Circuito compuerta (circuito compuerta de coincidencia)
g	saliente
Gentex	*Gen*eral *t*elegraph *ex*change
GW	Selector de grupo
HA	Central zonal
HGW	Selector de grupo de central zonal
HSt	Puesto principal
HV	Central de conmutación manual
Hz	ciclos por segundo, c/s
I	Identificador (sistema francés)
IB	Grupo de líneas nacionales
ICAO	*I*nternational *C*ivil *A*viation *O*rganisation
IRG	Registrador internacional
ITG	Generador de impulsos
K	Circuito de clasificación

k	entrante
KKl	Jack de conferencia
Kl	Jack, por ejemplo jack de prueba
KR	Marco de comunicaciones en conferencia
KM	Máquina de control (máquina de operadora)
KS	Caja de acumulación de cinta
KSt	Clavija de comunicación en conferencia
KT	Botón de control (puesto de comunicaciones circulares)
KN	Caja de acumulación
KW	Selector de control (puesto de comunicaciones circulares)
L	Transmisor automático de cinta perforada
LAS	Circuito terminal de línea
LF	Juego de palancas exploradoras de cinta perforada
LGW	Selector de grupo y línea
LNG	Generador de números correlativos
LNV	Comprobador de números correlativos
LRG	Registrador local
LS	Transmisor automático de cinta perforada
LÜ	Repetidor de cinta perforada
LÜW	Supervisión de línea
LW	Selector de línea
MD	Marcador triangular (TWM)
MGW	Selector de grupo para Mux
ML	Mecanismo de discriminación
Mpl	Puesto de respuesta
MTG	Generador automático de texto de notificación
MTP	Puesto Télex para servicio Mux
Mux	Radioteleimpresión multiplex
MW	Selector mezclador, Selector a Motor
na	Señal en código para comunicación no permitida
nc	Señal en código para grupo de línea ocupada
nk	Contacto de leva
NL	Lámpara de puesto de abonado secundario
np	Señal en código para conexión ocupada o desconectada
NSt	Puesto de abonado secundario
OA	Central urbana
occ	Señal en código para ocupación
OL	Línea urbana
OLW	Selector de línea urbana
OUe	Traslador urbano
P	Impulso de no corriente (impulso de pausa)
pe	Contacto de fin de papel
PG	Generador de impulsos
PGW	Unidad de prueba para selectores de grupo
Ph	Fase
PLW	Unidad de prueba para selectores de línea
PS	Circuito de prueba
PUe	Unidad de prueba para trasladores

PVT	Unidad de prueba de vías de enlace y conexiones de abonado
PVW	Unidad de prueba para preselectores
RA	Circuito terminal de relés
RG	Bastidor para comunicaciones circulares, registrador
RF	Combinación de rectificadores
RK	Circuito acoplador de relé
RO	Distribuidor de llamada
Rö	Válvula
RR	Marco de comunicación circular
RS	Conmutador de direcciones de selección
RS	Conmutador para comunicaciones circulares
RT	Botón para comunicaciones circulares
RU	Interruptor de relé
Ru	Dispositivo para comunicaciones circulares
RuKl	Jack para comunicaciones circulares
RW	Selector direccional
RZ	Unidad adicional de relés
S	Impulso de corriente
Sg	Unidad generadora de señales
SI	Dispositivo de señalización (dispositivo automático de prueba)
SK	Juego de contactos del distribuidor de emisión
sk	Contacto de emisión de teleimpresor
SL	Lámpara de fin de comunicación
SLW	Selector de líneas colectivas
sp	Contacto de impulso de parada
SP	Almacenador
SSp	Unidad acumuladora de emisión
SPR	Unidad de relés de acumulación
ST	Circuito de gobierno
SSt	Puesto de emisión
SV	Distribuidor de emisión
SW	Selector buscador
Sistema tipo A o B	Caracterización de los sistemas del CCIT
SZ	Indicador óptico
T	Tiempo de ocupación, por ejemplo de un haz de líneas
t	Duración media de un telegrama, lado espacio
TAG	Unidad conexión de abonado
Tax	Analizador de tasa (sistema francés)
+ TB — TB	Polo + ó — de la batería telegráfica
Te	Cabeza grabadora (Almacenador magnético)
Télex	*Tele*printer *ex*change
TG	Analizador de tarifa aparoto de tarifa
Tk	Impresor de fichas (Impresor de ticket de tasa, sistema francés)
Tln	Abonado
TM	Electroimán de transporte
TS	Circuito de abonado
Ts	Cabeza lectora (Almacenador magnético)
TÜSt	Puesto de transmisión telegráfica (central con dispositivos, por ejemplo de telegrafía armónica dentro del ámbito del Correo Federal Alemán)
TW	Telegrafía con conmutación automática
TW 39	Sistema automático de conmutación de teleimpresión 39
TWM	Sistema telegráfico automático de conmutación con selectores a motor
Tx 53	Puesto Télex internacional del Correo Federal Alemán
U	Generador de señales horarias (sistema francés)
Ü	Supervisión
Ue	Traslador
ÜHA	Central zonal de orden superior
UT	Telegrafía infraacústica
UW	Selector discriminador de ruta
V	Amplificador
VAS	Buscador de la unidad de enlace
VDS	Unidad de interconexión de comunicaciones (TWM)
VG	Organo de enlace
VGW	Selector de grupo para clases de tráfico
Vh	Repartidor principal
VK	Circuito de enlace del sistema de los Países Bajos
VL	Lámpara de comunicación
Vpl	Puesto de enlace
VRW	Selector direccional de la unidad de enlace
VSchr	Mesa de conmutación
VS	Unidad de enlace

VÜS	Unidad de control de comunicaciones
VW	Preselector
W	Retransmisor
W (A)	Filtro separador de la central
W (Tln)	Filtro separador de abonado
WA	Indicador de tiempo de espera
+ WB — WB	Polos + ó — de la batería para selectores
WF	Panel de espera
WG	Generador de impulsos de selección
WIG	Generador de impulsos de selección
WR	Retroceso del carro
WT	Telegrafía armónica
WTG	Generador de notificación de espera
WU	Traspositor de selección
WÜ	Dispositivo de control de selección
WZ	Unidad adicional para selección automática
Z	Contador de tasa
ZA	Central regional
ZAG	Organo lector (centralizado) (TWM)
ZaG	Generador de cifras de selección
ZAR	Unidad de llamada intermedia
ZE	Circuito identificador de zonas
ZER	Marco generador de señales horarias
ZG	Generador de signos
ZGW	Selector de grupo de central regional

ZGWa	Selector de grupo de central regional para comunicaciones internacionales
ZIG	Generador de impulsos de cómputo
ZK	Cadena de cómputo
ZL	Avance del renglón
ZRP	Correo por tubo neumático
ZS	Circuito conmutador de tiempo
ZSp	Almacenador intermedio
ZTG	Generador de cadencias de cómputo
ZUe-T	Traslador adicional para líneas hacia países con selección por teclado
ZW	Selector de cadencias
ZwSp	Almacenador intermedio
ZZZa	Analizador de tarifa internacional
ZZZi	Analizador de tarifa nacional
ZZZia	Analizador de tarifa combinado para tráfico nacional e internacional

Bibliografía

Libros

1. Faugeras, D.: Appareils et installations télégraphiques. Paris: Eyrolles 1955.
2. Fülling, H.: Fernschreib-Übertragungstechnik. München: Oldenbourg 1957.
3. Hettwig, E.: Fernsprechwählanlagen. München: Oldenbourg 1952.
4. Korta, H. y Hettwig, E.: Fernschreib-Wählanlagen. München: Oldenbourg 1955.
5. Pippart, W., Dollman, O. y Spreckelsen, K. H.: Die gepolten Relais T rls 63...69. en: Fernmeldetechnischer Atlas, «Der Dienst bei der Deutschen Bundespost» Tomo 6: Fernmeldetechnik. Hamburg-Berlin-Bonn: v. Decker, G. Schenck.
6. Schiweck, F.: Telegrafentechnik. Hamburg: v. Decker 1955.

Artículos en revistas

7. Angerby, A. y Broberg, W.: The workshops division of the Swedish Telegraph Administration and one of its greatest manufactures: The crossbar selector. Tele (Edición inglesa), (1953) pág. 84-95.
8. Bancroft, E. P.: Telegraph system planning. Electrical Communications **27** (1950) pág. 175-204.
9. Bitter, H.: Der deutsche Telex-Dienst. Fernmelde-Ingenieur **12** (1958) pág. 1-36.
10. Bjurel, B., Björk, H. O. y Waldelius E.: Technical viewpoints respecting automatisation of trunk traffic. Tele (Edición inglesa), (1953) pág. 17-38.
11. Blanton, W. B. y Light, G. G.: The development of Western Union switching systems. Western Union Techn. Review **3** (1949) pág. 89-100.
12. Butzke, F. y Lölkes, E.: Der neue Streifenschreiber 68. Siemens-Zeitschrift **20** (1953) pág. 30-34.
13. Butzke, W.: Einsatzmöglichkeiten neuer Fernschreibgeräte. Siemens-Zeitschrift **30** (1956) pág. 124-126.
14. Dirkes, R. F.: Telegraph applications of integrated data processing. Western Union Technical Review **10** (1956) pág. 96-101.
15. Dobermann, H.: Betriebsabwicklung im interkontinentalen Fernschreibverkehr. VDE-Fachberichte **19** (1956) Tomo 19, II/64-II/67.
16. Duuren, van, H. C. A.: Typendruktelegrafie oder radioverbindingen (TOR). Het P.T.T.-Bedrijf, 1 (1947/48) 2, pág. 35-41.
17. Engel, B.: Entwicklung und Beurteilung von Mischungen in den Gruppenwahlstufen. Fernmelde-Praxis (1949) pág. 341-345, (1950) pág. 77-84 y pág. 110-116.
18. Eppelein, K.: Das Kleinamt TW 56. Unterrichtsblätter der Deutschen Bundespost B: Fernmeldewesen **11** (1958) pág. 71-76.
19. Etzel, F.: Neue Wähler für die Fernmeldetechnik. Siemens-Zeitschrift **27** (1953) pág. 173.
20. Faugeras, D.: La commutation automatique sur le réseau télégraphique. Annales des Télécommunications **11** (1956) pág. 209-222 y pág. 245-259.

21. Forster, A. E. T. y Turbin, C. A. R.: Automatic sub-centres for the new Telex Service. Post Office Electrical Engineer's Journal **48** (1955)parte 1ª.
22. Franzen, J. F. y Vogel, H.: Der Siemens-Impulswiederholer. Siemens-Zeitschrift **32** (1958) pág. 504-507.
23. Friedrich, K.: Der Weg zum internationalen Fernschreib-Teilnehmerverkehr. Siemens-Zeitschrift **14** (1934) pág. 301-308.
24. Fülling, H.: Die Bewertung der Übertragungsgüte von Fernschreibsystemen. Telegr. u. Fernspr.-Technik **29** (1940) pág. 100-105.
25. Heil, L.: Einführung in die Fernschreib-Wähltechnik System TW 39. Fernmelde-Praxis (1955) pág. 41, 185, 345 y 497, (1956) pág. 133, 211 y 695.
26. Hertog, Den, M. y Kruithof, H.: Fundamental circuits of 7E rotary telephone switching system. Electrical Communication (1957) pág. 56-72.
27. Hettwig, E.: Die Entwicklung der Motorwähler. Siemens-Zeitschrift **27** (1953) pág. 174 a 180.
28. Holmblad, N. E.: Abbonnenttelegrafi. Teleteknik (1954) pág. 45-49.
29. Jipp, A. y Roßberg, E.: Der zwischenstaatliche Fernschreibverkehr über Wähler für die Teilnehmer an der CCIT-Tagung in Prag. Telegr. u. Fernspr.-Technik **23** (1934) pág. 274-277.
30. Johnson, R. D. y Forster, A. E. T.: Automatic Dialing for Telex. Post Office Telecommunications Journal **9** (1956).
31. Knappe, H.: Einrichtungen für Verkehrsmessungen in Fernmeldeanlagen. Fernmeldetechnische Zeitschrift (1953) Tomo 6, pág. 470-474.
32. Leitenberger, W. y Rosa, F.: Vollautomatische Sammelschalteinrichtung für die Fernschreibwählanlagen der Deutschen Bundesbahn. Signal und Draht **50** (1958) pág. 112-117.
33. Ljungqvist, N.: Sweden's international Telex traffic. Tele (Edición inglesa), (1953) pág. 96-99.
34. Lockemann, W. y Wüsthoff, P.: Das Rundschreibnetz des Deutschen Wetterdienstes in den Jahren 1936-1945. Mitteilungen des Deutschen Wetterdienstes in der US-Zone (1950) nº 5.
35. Lohs, W.: Der Edelmetall-Motorkoordinatenwähler. Siemens-Zeitschrift **27** (1953) pág. 180-185.
36. Lommel, v. H. L.: Telegrafen-Fernschreibdienst in Holland. Elektrotechnik **30** (1952) pág. 471.
37. Lommel, v. H. L.: De Automatisering van het Telegraaf- en Telexverkeer in Nederland I y II. P.T.T.-Bedrijf no 2 (1948/49) pág. 1-8 y 67-78.
38. Lommel, v. H. L. y Clemens, P. J.: Automatic 7E rotary teleprinter switching system. Electrical Communication (1957) pág. 38-55.
39. Lous, E. V.: International abonnentfjernskrivning. Tekniske meddelelser, post- og telegrafvaesenet (1948) pág. 37-44 y (1949) pág. 52-59.
40. Lous, E. V.: International abonnentfjernskrivning. Teleteknik (1952) pág. 1-15 y (1956) pág. 54-56.
41. Mair, E.: Ein neues Kleinamt (concentrator) für Telex-Verkehr. Fernmelde-Praxis (1957) pág. 801-811.
42. Modée, G. y Ek, F.: The crossbar system A-204 of the swedish Telegraph and Telephone administration. Tele (Edición inglesa), (1950) pág. 4-13.
43. Müller, K.: Der Edelmetall-Motor-Drehwähler. Siemens-Zeitschrift **27** (1953) pág. 186 a 191.
44. Neumann, A.: Das deutsche Teilnehmer-Fernschreibnetz. Unterrichtsblätter der Deutschen Bundespost B: **2** (1949) pág. 155-157 y pág. 168-171.
45. Neumann, A.: Die Telegraphen-Wähltechnik TW 39. Unterrichtsblätter der Deutschen Bundespost B: **5** (1952) pág. 153-155, 191-195, 234-237, 263-266 y 297-308.

46. Oden, H.: Technik und Betrieb des zwischenstaatlichen Fernschreib-Teilnehmerverkehrs. Telegr. u. Fernspr.-Technik **25** (1936) pág. 187-192.
47. Plass, E.: Die Entwicklung des TW-Amtes Frankfurt/Main. Fernmelde-Praxis (1955) pág. 897.
48. Reche, K.: Fortschritte der Relaisentwicklung. Elektrotechnische Zeitschrift A: **60** (1939) pág. 753-761.
49. Reche, K.: Die Übertragungswege der Fernschreibtechnik. Telegr. u. Fernspr.-Technik **30** (1941) pág. 157-168.
50. Reche, K.: Fortschritte der Fernschreibtechnik. Elektrotechnische Zeitschrift A: **74** (1953) pág. 4-10.
51. Renton, R. N.: Telex Service. The Institution of Post Office Electrical Engineers (1954) nº 207.
52. Richter, B.: Der Edelmetall-Motor-Koordinatenwähler. Fernmeldetechnische Zeitschrift (1953) Tomo 6, pág. 104-109.
53. Roßberg, E.: Die Sammelverbindung im Fernschreibverkehr. Elektrotechnische Zeitschrift A: **72** (1951) pág. 67-71.
54. Sander, A.: Entwicklung und Beurteilung von Mischungen in den Gruppenwahlstufen. Fernmelde-Praxis (1950) pág. 643-648, 665-668.
55. Schiweck, F.: Grundlagen der Springschreibertechnik. Telegr. u. Fernspr.-Technik **25** (1936) pág. 53-57, 91-97, 139-144, 245-250 y 307-313.
56. Schiweck, F. y Römer, O.: Ein gepoltes Telegraphenrelais hoher Empfindlichkeit. Telegr. u. Fernspr.-Technik **26** (1937) pág. 109-114.
57. Spiegel, H.: Ein Zeitmultiplex-Fernschreibsystem mit Fehlerkorrektur für Funkverbindungen. Siemens-Zeitschrift **29** (1955) pág. 364-368.
58. Stebner, J. E.: A new automatic message numbering machine. Western Union Technical Review **8** (1954) pág. 135.
59. Sterky, H.: Telecommunications in Sweden. Tele (Edición inglesa) (1950) pág. 7-10.
60. Vernam, G. S.: Automatic telegraph switching system plan 55-A. Western Union Technical Review **12** (1958) pág. 37-50.
61. Vigren, St.: Das System der Teilnehmertelegrafie - Telex - der Telegrafenverwaltung. Tele (Edición sueca), (1950) pág. 4-13.
62. Wilcockson, H. E. y Mitchel, C. W. A.: The introduction of automatic switching to the inland teleprinter network. The Institution of Post Office Electrical Engineers (1949) nº 195.
63. Wüsteney, H.: Die Siemens-Fernschreibmaschine (Streifenschreiber). Siemens-Zeitschrift **11** (1931) pág. 2-9.
64. Wüsteney, H.: Die Siemens-Fernschreibmaschine (Blattschreiber). Siemens-Zeitschrift **11** (1931) pág. 70-74.
65. Wüsteney, H.: Fernschreibmaschine mit Namengeber für den Teilnehmerverkehr. Zeitschrift für Fernmeldetechnik **15** (1934) pág. 19-22.
66. Wüsteney, H.: Kinematische Untersuchungen insbesondere an Telegraphen-Apparaten. VDE-Fachberichte **9** (1937) pág. 207-210.
67. Wüsteney, H.: Alte und neue Technik der Telegraphenapparate. Telegr. u. Fernspr.-Technik **29** (1940) pág. 9.
68. Wüsteney, H.: Die zwischenstaatliche Festlegung an Telegrafenapparaten. **29** (1940) pág. 207-212.
69. Wüsteney, H.: Fernschreibvermittlung mit Lochstreifen. Telegr. u. Fernspr.-Technik **30** (1941) pág. 205-210.
70. Wüsteney, H.: Verzerrungen im Fernschreibbetrieb. Schwachstrom **17** (1941) pág. 19 a 24, 28-30.
71. Wüsteney, H.: Neuzeitliche Lochstreifengeräte für den Fernschreibverkehr. Siemens-Zeitschrift **26** (1952) pág. 213-219.

72. Wüsteney, H.: Der neue Siemens-Blattschreiber. Siemens-Zeitschrift 32 (1958) pág. 53-57.
73. Jendra, H.: Die Abwicklung der Auslandsverbindungen im Telexverkehr. Unterrichtsblätter der Deutschen Bundespost B, Fernmeldewesen 11 (1958) pág. 223-238.
74. Großmann, A.: Die Entwicklung des allgemeinen Telegraphennetzes der Deutschen Bundespost nach 1945. Z. Post- und Fernmeldewes. No 19/1957 pág. 719-729, no 20/1957 pág. 770-786.

Indice

abonado con conexión en dúplex 29
abonado interurbano 28, 29, 40
abonado preferente 40
abonado urbano 28, 40
acuse de recepción 212
agrupamiento 57, 110, 124, 160
ajuste directo de selectores 13
ajuste del circuito de abonado 316
ajuste indirecto de selectores 13
alarma para anormalidades en el papel 83
alfabeto nº 2 del CCIT 339
almacenador 17, 182
almacenador de impulsos 198
almacenador de signos de selección 280
almacenador intermedio 264
almacenador magnético 17, 249
almacenador magnético intermedio 264
almacenador marcador 132
alternancias hacia la central 33
analizador de tasa 149, 159
analizador de tarifa 117, 122, 298, 307
analizador de tarifa, combinado para tráfico nacional e internacional (TW 56) 169
anchura de banda 13
armario de receptores 251
aparato de prueba para preselectores 309
aparato registrador de casos de ocupación y tiempos de ocupación de abonado 320

barra de exploración 313
bastidor para comunicaciones circulares 220
Baudot 339
bloqueo de comunicaciones 307
botón de fin de comunicación 21
botón de llamada 21
brazos conectores a presión 128
buscador del analizador de tarifa 117
buscador de llamada ocupada 117
buscador del órgano de enlace 116
buscador de la unidad de enlace 175, 182

cadena de cómputo (cadena contadora) 136, 242
cadena lectora 132
caja de acumulación del almacenador intermedio 248
CCIT 36
CCIT, CCITT, CCIF 342
calidad del tráfico 326
cambio a letras 274
campo de multiplaje 128
central automática de acumulación 274
central de acumulación semiautomática con gobierno mediante botones 260
central reducida 162
central reducida (TW 56) 163
central reducida de la Administración de Correos y Telégrafos Finlandesa 167
central satélite 167
central terminal parcial 167
central terminal parcial del Correo Federal Alemán 165
centrales de acumulación (o de cinta perforada) 17
centrales de acumulación (con cinta perforada cortada) 251
centrales de acumulación (manuales) 251
centrales de acumulación (con cinta perforada indefinida) 269
centrales de acumulación (semiautomáticas) 253
centralita manual sin cordones 205
centralitas de conmutación manual con bicordios 208
cinta magnética 17, 250
cinta operculada (o de escamas) 231
cinta perforada 17
circuito adicional para comunicaciones en conferencia 211
circuito compuerta de coincidencia 136, 292
circuito conmutador de cómputo 299

circuito conmutador de tiempo 299
circuito conversor 30, 32
circuito de abonado 39, 65, 77, 206
circuito del contacto 341
circuito de enlace con circuito conversor 65
circuito evaluador de signos de selección 280
circuito evaluador (señal de fin de mensaje) 271
circuito de espera 87
circuito fantasma 28
circuito de mando 341
circuito terminal de línea con buscador de llamada 275
circuito terminal de relé (conexión de relé) 30
circuito de supervisión de rotura de hilo 42
clases de manipulación 340
clasificación 29, 70, 140, 155
código de cinco unidades 13
comprobación de línea 317
comprobador de líneas 317
comprobador del número de revoluciones 88
comprobador para pruebas rutinarias 89
cómputo 296
cómputo de tasas 44, 75, 119, 213, 216
comunicación circular 276
comunicación punto a punto (comunicación permanentemente interconectada) 89
comunicaciones colectivas 18
comunicaciones exentas de tasa 306
concentración 325
conexión colectiva (conexión múltiple) 41, 140, 170
conexión compartida 49
conexión de prueba 173, 311
conexión de servicio 41
confirmación de llamada 344
conmutador de clases de funcionamiento (aparato de prueba) 310
conmutador direccional de selección 213
conmutador de zonas 299
construcción de centrales de teleimpresión 16
consumo 333
contacto de interrupción automática 85
contacto de impulso de bloqueo en el transmisor automático de cinta perforada 232
contacto del distribuidor de emisión 232
contactos de metal precioso 128
contactos de palancas exploradoras 232
contador de tasa 296
control de línea 101
control de línea mediante el selector de línea 118
control del papel 152
conversor internacional 198
correo neumático 192
corriente de espacio 341
corriente de doble polaridad 30, 341
corriente de polaridad simple 30, 341
corriente de reposo 341
corriente de signo 341
costes de adquisición 323
costes de servicio 321

densidad de tráfico 15
diseño de centrales de teleimpresión 17
disposición de las tarifas 292
dispositivo automático de prueba 312
dispositivo comparador de fases 64
dispositivo de comunicaciones circulares 46, 207
dispositivo de discriminación 46
dispositivo de espera 282
dispositivo para pruebas rutinarias 312
distorsión 340
distorsión de emisión 89
distribuidor de llamada 172
distribuidor marcador 177, 182
distribuidor de recepción electrónico 136
distribuidor de recepción (sistema francés) 155
distrito de tasa (Suecia) 107

electroimán de presión 128
emisor de código 66
emisor para selección por disco marcador 131
emisor para selección por teclado 131
enlace transversal 46
Erlang 320, 325
escritura del colateral 312
estado de teleescritura 345
etapa de relajación monoestable 136, 242
etapa de relajación transistorizada 136
exigencia de espacio 333
expediente de la prueba 313, 316

fase de marcación 70
fin de selección 66
frecuencia de borrado 248
fuentes de alimentación 336
funcionamiento local 84

funcionamiento con frecuencia vocal simple 80
funcionamiento semidúplex (o alternativo) 28, 29

generador électrico individual de números correlativos 234
generador electrónico de signos 241
generador de abreviaturas en código 175, 182
generador de audiofrecuencia 248
generador centralizado de números correlativos 239
generador de impulsos 241
generador de impulsos de cómputo 107, 120, 296
generador de impulsos de cómputo (TWM) 146
generador de impulsos de selección 313
generador de números correlativos 233, 242
generador mecánico de números correlativos 233
generador mecánico de signos 240
generador de texto de notificación 175, 182
generador de signos 240
Gentex 36, 47, 62, 81, 98, 112, 123, 148
grupo de impulsos 339

impresor de ficha 148, 159
impulsión de grupo 67
impulso 339
impulso de arranque 339
impulso de cómputo 295, 296
impulso de parada 339
impulso de reposición 137
indicador de tiempo de espera 178
indicador visual de bloqueo (mesa de conmutación manual) 211
indicativo (transmisor) 14, 25 '
información de selección 26
instalación de prueba 312
instalaciones de centrales concentradoras 162
instalaciones de comunicaciones circulares con buscador de emisores 221
instalaciones de puesto de abonado secundario con interconexión directa 214
instalaciones para comunicaciones circulares con enlaces permanentes 218
instalaciones para comunicaciones en conferencia con enlaces permanentes 218

jack de prueba 311
juego de contactos del distribuidor de emisión 231
juego de palancas exploradoras de cinta perforada 231

lado de espacio 341
lado de signo 341
llamada 343
lámpara de conexión 215
lámpara de fin de comunicación 206
lámpara de puesto de abonado secundario 215
lámpara de selección 83
lámpara de supervisión 83
lámpara-fusible 41
línea de cadencias 306
línea libre 343
láminas dobles 86

magnitud del tráfico 324
manipulación por cortocircuito 33, 113
manipulación por interrupción 31
marco de bancos de contactos 128
marco en conferencia 211
marco generador de la fecha 174, 182
marco generador de señales horarias 174, 182
máquina de control 257
máquina teleimpresora 20
mecanismo de discriminación 164, 299
medida de la duración de impulso 317
medidor de distorsión arrítmica 89, 317
medidor de Erlang 320
medidor de la desviación de velocidad 89, 317
medidor electrónico de distorsión arrítmica 317
medidor electrónico de la duración de impulsos 317
mensaje según las normas directivas de la ICAO 348
mensaje urgente 279
mensajes circulares 286, 290
método dela comparación de fases 67
métodos de selección 13
múltiple sin puntos de soldadura 128

notificador 49, 207
notificador de distorsión arrítmica 313

oferta 326
órgano de interconexión 198
órgano lector 131

oscilolame (relé basculante sistema francés) 155

panel de discriminación 71
panel de operadora 207
panel de tiempo de espera 174, 182
pérdida global 328
pérdidas 326, 327
Plan 55 A 385
posibilidad de espera 330
preselector 39
preselector de servicio preferente 29
principio Strowger 86
procedimiento marcador (TWM) 138
programa de selección 66
prueba de máquinas de abonado 316
prueba de selectores 89
prueba del puesto de abonado 88
puesto de abonado 38, 82, 99, 114, 127, 150
puesto de abonado secundario 214
puesto de comunicaciones circulares (central automática de teleimpresión) 223
puesto de comunicaciones circulares (central de acumulación) 255
puesto de conexión de comunicaciones 191
puesto de desborde 87
puesto de emisión 250
puesto de medidas 89
puesto de prioridad 49
puesto de respuesta 191
puesto fijo de medidas para centrales de acumulación 318
puesto internacional de teleimpresión 182
puesto móvil de pruebas y medidas 316
puesto principal 215
puesto Télex para servicio Mux 190
puesto Télex Tx53 174
puestos de abonado secundario con acoplamiento por cinta perforada 217
puestos internacionales 107

receptor de código 66
receptor para selección por disco marcador 131
receptor para selección por teclado 135
receptor electrónico para selección por teclado 135
registrador 16, 69, 104
registrador (sistema francés) 154
registrador de entrada 67
registrador internacional 64, 106
registrador local 24, 66
registrador nacional 104
regletas de múltiplaje 128
relación de impulso 348
relé basculante 155
relé almacenador (sistema francés) 155
relé selector 118
reloj conector 315
rendiminento de un grupo de líneas 329
renglón (línea) 274
repartidor de clavijas separadoras 121, 144, 146, 317
reperforador 20
reperforador impresor 230
repetidor de cinta perforada 191
repetidor de impulsos 142
retroceso del carro 274

sección 339
segmento múltiple 41
selección escalonada (sistema francés) 155
selección por teclado 13
selector (sistema francés) 152
selector de barras cruzadas 101
selector de coordenadas a motor y con contactos de metal precioso 112, 114
selector de discriminación 45
selector de elevación y giro 38
selector de giro 39
selector de giro a motor (central reducida TW 56) 167
selector a motor con contactos de metal precioso 127
selector de giro de la Administración de Correos Británica 84
selector de grupo 41, 51
selector de grupo y de línea 42
selector de línea 41
selector de líneas colectivas 42
selector direccional 282
selector discriminador de ruta 45
selector marcador 118
selector mezclador 46
selector rotatorio 68
señal de abonado libre 14, 345
señal de fin de comunicación 14, 345
señal de fin de mensaje 269, 274
señal de fin de selección 26, 274
señal de llamada 14
señal de ocupado 14, 347
señal de principio de selección 274
señal de separación 274
señal de urgencia (señal característica de urgencia) 274
señal para emitir el número 344

señal para marcar 24, 26, 344
señales de servicio 346
signos de selección 344
signos de teleimpresión 339
sistema de la Administración de Telecomucación Sueca 98
sistema de la PTT Francesa 148
sistema de gobierno directo 29
sistema de gobierno indirecto 29
sistema del Correo y Telecomunicación de los Países Bajos 63
sistema tipo A 60, 347
sistema tipo B 60, 347
sistema TW39 36
sistema TWE 112
sistema TWM 125
sistemas dela Administración de Correos Británica 80
subcentral de la Administración de Correos Británica 172
subcentrales automáticas 98
superfantasma 28
supervisión del servicio 89

tablero de conexión para aparatos de prueba 309
tapa opresora (transmisor automático de cinta perforada) 258
tasas internacionales 296
tarifa alemana de teleimpresión (primitiva) 294
(actual) 295
tarifa de teleimpresión 292
tarifa global 292
tarifa mediante derechos 293
tarifa mixta 293
tarifa nocturna 293
tarifa por duración 293
teclado separado 176, 180
teleconector 22, 64
teleconexión 15
teledesconexión 15
telegrafía fantasma 28
teleimpresor de cinta perforada 317
Télex 39
texto de prueba de líneas 319
texto para prueba de máquinas teleimpresoras 319
tiempo de carencia 293
tiempo de espera 331
tiempo de ocupación 327
tiempo de tránsito 330
tráfico de la central zonal 303
tráfico en dúplex 18, 29
tráfico internacional 120
tráfico interno 163
tráfico total 325
transmisor automático con doble exploración 232, 289
transmisor automático de cinta perforada 22, 231
transmisor central de prueba 88, 319
transmisión de impulsos de cómputo 297
transpositor de selección (Mux) 192
transpositor de selección (TWM) 131
traslador 16, 30, 87, 141, 146
traslador con analizador de tarifa 169
traslador intermedio 30, 119, 121
traslador urbano 30, 33, 118, 124

unidad acumuladora de emisión 264
unidad acumuladora de recepción 264, 275
unidad adicional para selección automática 204, 213
unidad base 131
unidad de control de comunicaciones 30, 130
unidad de enlace (entral manual) 30, 139
unidad de prueba 313
unidad marcadora 137, 275

valores de tráfico 324
velocidad telegráfica 339
vía de discriminación 45
vía de número característico 45

zona 294
zonas internacionales 294
zona interurbana 295